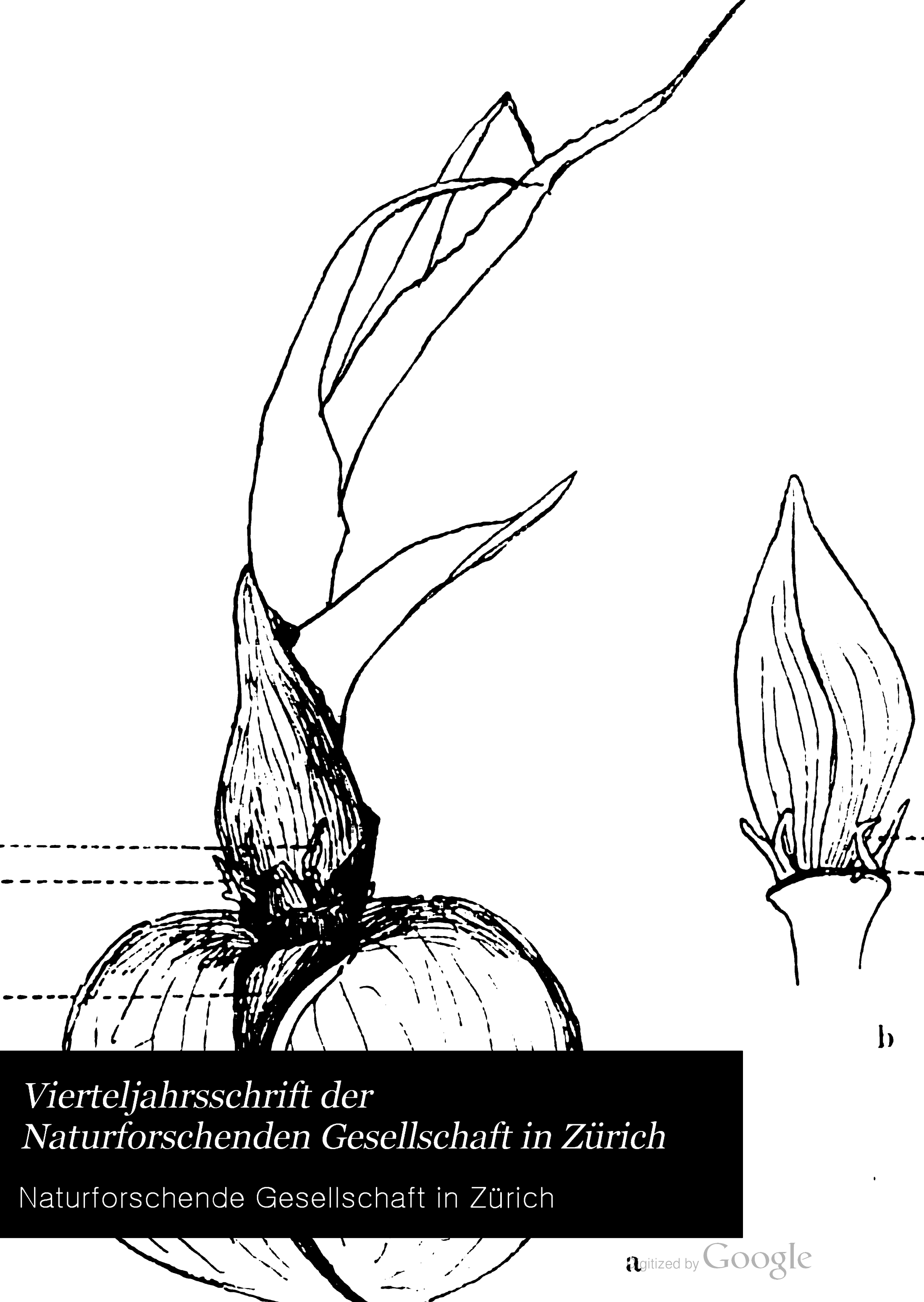


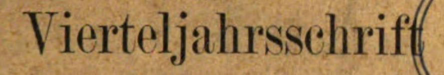
Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich

Naturforschende Gesellschaft in Zürich









Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Zürich.

Unter Mitwirkung der Herren

Prof. Dr. A. HEIM und Prof. Dr. A. LANG

herausgegeben

von

Dr. FERDINAND RUDIO,
Professor am Eidgenössischen Polytechnikum.

Fünfzigster Jahrgang. 1905. Erstes und zweites Heft.

Ausgegeben am 26. Mai 1905.

Zürich,
in Kommission bei Fäsi & Beer.
1905.

Typ. Zürcher & Furrer, Zürich.

Inhalt.

Geologische Nachlese.

Von

Albert Heim.

Nr. 14.
Tunnelbau und Gebirgsdruck.

In meinem „Mechanismus der Gebirgsbildung“, der 1878 erschienen ist, habe ich im II. Band, besonders auf Seite 105 und 106 das gleiche Thema besprochen, das uns jetzt beschäftigen soll. Der Schluss, zu welchem ich damals gelangt war, dass ein grosser Tunnel unter einem mächtigen Gebirge immer vollständig ausgemauert werden müsse, wurde vom Ingenieur-Geologen des Gotthardtunnelbaues, Hrn. Dr. F. M. Stapff, bestritten und ich wurde wegen dieser Behauptung bekrittelt. Wenige Jahre später öffneten sich jedoch im anfänglich festesten und geschlossensten Felsen des Gotthardtunnels die Fugen, und endlich musste alles eingewölbt werden. Durch das Zögern hatte man sich die Arbeit wesentlich erschwert. Seither sind eine Menge weiterer Erfahrungen gemacht worden und ich selbst habe keine Gelegenheit versäumt, bezügliche Beobachtungen anzustellen. Meine Darlegungen aus dem Jahr 1878 waren indessen sonst von Niemandem aufgegriffen worden. Kein Vertreter der Ingenieurwissenschaften scheint sie beachtet zu haben. In den theoretischen wie praktischen Lehrbüchern über den Tunnelbau werden sie nirgends verwertet. Da ich meine damaligen Anschauungen aber fortwährend nur bestätigt sehen musste, und da ich die Sache für sehr ernst halte, fühle ich längst die Verpflichtung, in dieser Angelegenheit nochmals hervorzutreten, um wenigstens, wenn meine Erörterungen wieder unbeachtet bleiben sollten, mein Gewissen zu salvieren.

Die Theorie des Tunnelgewölbes wird gewöhnlich so gegeben, dass man zunächst alles, was unter einer durch die Basis des Tunnels gehenden horizontalen Ebene liegt, als starr und unveränderlich betrachtet. Darüber liegt nun das Gestein mit seiner Last. Das Gewölbe wird so konstruiert, dass es diese Last über und neben dem Tunnel auffängt und durch die Keilgestalt der Gewölbesteine auf eine Drucklinie leitet, welche ganz innerhalb des Gewölbes zu liegen kommt und sich beiderseits in die Widerlager, senkrecht auf deren Auflagerungsfläche, am Untergrunde verlängert. Dabei wird seitlich nach auswärts vom Widerlager weg schief hinauf ein Reibungswinkel angenommen in dem Sinne, dass die unter der möglichen Abrutschungsfläche gelegenen Massen gar nicht mehr auf das Gewölbe drücken — ganz nach Art der Theorie des Erddruckes auf Stützmauern im Freien.

Nach meiner Überzeugung ist zunächst die Annahme der Starrheit des Untergrundes der Hauptfehler in dieser Theorie des Tunnelgewölbes.

Dass der Boden nicht als starr angesehen werden kann, lehren uns eine Menge von Erfahrungen. In den tiefen Kohlenbergwerken in England so gut wie in Westfalen, im Gebiet von Saarbrücken, in Belgien etc. etc. steigt der Boden stets unter den lange offen bleibenden Stollen. Da, wo zwei Stollen sich kreuzen, steigt er am schnellsten. Es gibt solche Orte, wo man allmonatlich wieder nachhauen muss, um die Schienen wieder flach zu legen. Im Asphaltbergwerk im Traverstale stieg unter den einige Jahre unausgebaut offen gelassenen Strecken der Mergelfels und der Kalkfels des Untergrundes, sie rissen auf, und Wasser unter Druck quoll von unten ein und fügte dem Bergwerk enormen Schaden zu. Alle Versuche, diese Löcher wieder zu verstopfen, sind an dem stets langsam weiter gehenden Aufsteigen und Aufreissen des Bodens gescheitert. In den meisten Bergwerken kennt man das Aufsteigen des Bodens längstens und man weiss auch, dass es unter Zerreissen des Bodens bei den festesten Gesteinen auftritt, nur bei letzteren erst nach Jahrzehnten, bei den weniger festen schon rasch. In England nennt man die aufgewölbten Bodenteile „creeps“. In einer ganzen Anzahl von älteren Eisenbahntunnels zeigte sich streckenweise ein Heben des Bodens. Im Hauensteintunnel beträgt es schon 10 und 20 cm. Sogar in dem viel jüngern

Bötzberg- und im Gotthardtunnel ist es bemerkbar. In manchen ist von Zeit zu Zeit die Schienenlage wieder korrigiert worden. Überall, wo schon während dem Tunnelbau sich das Gestein als „druckhaft“ erwies, da hatte man nicht nur Bewegungen von oben und von der Seite, sondern stets auch, freilich in etwas geringerem Masse, von unten. Ich habe das in der „druckhaften Stelle“ des Gotthardtunnels wie im Simplon bei 6000 und 9000 m von Nord und in tiefen Wasserfassungsstollen oft gesehen. Und wo neuer Bergbau uns in alte, tiefe, seit Jahrzehnten verlassene Stollen oder Auslaugungshöhlen der Salinen führt, da sehen wir, dass sich oft der ganze alte Stollen wieder geschlossen hat und zwar nicht bloss durch Einsinken des Daches, sondern zu einem Dritteil oder einem Vierteil durch Aufsteigen des Bodens und zugleich durch Zusammengehen der Seitenwände. Sogar in den fertig gebauten Teilen des Simplontunnels zeigen die Nivellements schon stellenweise Steigen des Bodens.

Meistens werden von den Tunnelingenieuren diese Erscheinungen vom Aufsteigen des Bodens leicht genommen. Gewöhnlich nimmt man an, das werde bald aufhören und sehr oft wird die Erscheinung kurzweg bezeichnet als ein „Blähen“ der äusseren Teile des Gesteines durch die nun zutretende Luft und Wasser und dadurch bedingte lokale Aufquellung. Immer sucht man die Ursache in einer ganz lokalen eigentümlichen Gesteinsbeschaffenheit und man sucht trocken zu legen. Niemals bisher will man darin eine allgemeine mechanische, mit Notwendigkeit in jedem Gestein schliesslich eintretende Erscheinung erkennen. Darin liegt der zweite Irrtum. Ein wirkliches „Blähen“, das heisst Quellen des Gesteins, ist nur äusserst selten nachweisbar. Ein kräftiges Quellen kennen wir eigentlich einzig bei dem Übergang von Anhydrit in Gips. Die kaolinisierten Gneisse der druckhaften Stelle des Gotthardtunnels quollen nicht, sie wurden nur in den Tunnel eingepresst; die Mergel im Fahrnauertunnel quollen auch nicht, sie lösten sich nur an der Tunnelwand in Brei auf, aber die Auflösung drang kaum einige Centimeter tief hinein. Und wo ich zusehen konnte, wenn vermeintlich durch Wasseraufnahme unter den Schienen gequollenes Gestein abgedeckt wurde, da zeigte dasselbe wohl manchmal Bewegungsrisse, aber absolut keine Quellformen und keine bezügliche Veränderung seiner Beschaffenheit.

Stapff und auch andere Fachgenossen hatten meiner Erörterung des Gebirgsdruckes entgegengehalten, diese sei eine blosse Konstruktion. Ich war erstaunt darüber, dass der bis ins Äusserste mathematische Spekulant Stapff (Neues Jahrbuch 1879) darin einen Vorwurf sah. Wenn nur die Prämissen, von denen wir ausgehen, richtig geprüft sind, warum sollen wir denn nicht darauf mit Schlüssen weiterbauen dürfen? Ist das nicht das Hauptgeschäft der anerkannt exaktesten Wissenschaft, der Mathematik? Man hat meine Ableitung nur deshalb so schwer angenommen, weil die meisten meiner Fachgenossen in die Mechanik der festen Körper sich vorher nicht genügend vertieft hatten, um die Richtigkeit der Schlüsse sehen und mitfühlen zu können. Den Herren Ingenieuren sollte das leichter fallen. Ich bin nun genötigt, wenn auch in etwas anderer Art als früher und so kurz und einfach als möglich, meine Theorie des Gebirgsdruckes hier nochmals zu geben.

Die rückwirkende oder Druckfestigkeit der Gesteine wie aller uns bekannten Materialien ist eine beschränkte. Wir können uns von jedem Gestein eine Säule denken, so hoch, dass ihre Last den Fuss zerquetscht. Die Höhe dieser Säule sei h. Betrachten wir einen Gesteinswürfel unter dem Boden in einer Tiefe etwas grösser als h. Die Belastung würde ihn dort zu Pulver zerquetschen, wenn er von den ringsum einschliessenden Gesteinsmassen befreit wäre. Die Teilchen wollen ausweichen, aber es ist kein Raum frei zur Bildung von Rissen, zur seitlichen Bewegung. Seitlich stossen gleich belastete Gesteinsteile an, die notwendige Folge wird darin bestehen, dass der Druck von den seitlichen Gesteinswürfeln aufgenommen wird. Druck und Gegendruck sind, wo keine Bewegung ist, gleich. Aber in gleicher Weise drückt jeder Gesteinswürfel auf alle ringsherum gelegenen; selbstverständlich erfährt aber auch der oberhalb gelegene den Gegendruck, der aus dem Nichtweichen des unteren resultiert. Das weit über seine Festigkeit gepresste Gesteinsstück sucht nach allen Richtungen mit ähnlicher Kraft sich zu bewegen. Stünde ihm der Weg nach oben offen, so würde es in Pulver zermalmt dorthin fliehen. Ein Gesteinspartikel, dessen überliegender Nachbar plötzlich entfernt wäre, würde zwischen den seitlich anliegenden herausgedrückt, hinauf in den Hohlraum. Man mag sich dies nach allen Richtungen überlegen, so kommt man stets unaus-

weichlich zu dem Resultate, dass in einer Tiefe, wo die durchschnittliche Belastung durch überliegendes Gestein wesentlich grösser ist als die rückwirkende Festigkeit eines isolierten Gesteinswürfels, sich der Schweredruck nach allen Richtungen im Raume fortpflanzen muss, gerade so wie in einer Flüssigkeit. Der Druck wird ein hydrostatischer. Gerade so gut wie in einer Flüssigkeit muss es auch im Gestein tief unter der Oberfläche einen **Auftrieb** geben. Mir scheint, dass in dieser Deduction keine Hypothese enthalten ist, und dass dies Resultat so sicher ist wie die einfachste mathematische Ableitung.

Gegenüber einer Flüssigkeit bestehen nur zwei Unterschiede: 1. Die innere Reibung ist viel grösser; wirkliche Deformation, Fliessen bei Störung des Gleichgewichtes kann deshalb erst dann eintreten, wenn der Schweredruck überdies noch ausreicht, die innere Reibung zu überwinden und 2. es kann bei Gleichgewichtsstörung die Bewegung infolge der entgegenstehenden innern Reibung und Festigkeit des Gesteines nur sehr allmählich und langsam im Laufe der Zeit eintreten.

Denken wir uns nun, dass in der Tiefe, wo der Schweredruck schon ganz hydrostatisch sich nach allen Richtungen fortpflanzt, plötzlich ein grosser Gesteinswürfel herausgenommen würde. Das ist nun eine grosse Störung im hydrostatischen Gleichgewicht. Damit ist nach allen Richtungen von dem Hohlraum ausgehend der hydrostatische Gegendruck aufgehoben. Es muss also von allen Seiten her Bewegung nach diesem gegendruckslosen Punkte hin eintreten. Es werden sich zuerst rings um den Hohlraum kugelig konzentrische Schalenstücke loslösen nach den Flächen des maximalen Druckes, die sich hier rings um den Hohlraum wie die Drucklinien eines Gewölbes anordnen müssen. Es werden abgetrennte Stücke knisternd in den Hohlraum gestossen. Das Gefüge des Felsens lockert sich in immer grössere Entfernung von dem Hohlraum, der Hohlraum möchte sich gewissermassen durch das ganze Gebirge in feinen Fugen gleichförmig verteilen. Die sehr entfernten Teile, die zugleich tief genug liegen, biegen ohne Bruch gegen den Hohlraum hin. Die Trümmer werden zusammengedrückt, in kleinere zerbrochen, die sich immer dichter aneinander schmiegen, die Hohlräume werden immer enger, immer weiter im Gebirge

fein zerteilt, der ursprüngliche grosse Hohlraum schliesst sich wieder im Laufe der Jahre. In ganz enormen Tiefen würde ein Tunnel, einen Moment entstanden gedacht, sich rasch wieder schliessen wie ein Loch, das wir in einen Brei oder in eine Flüssigkeit stechen.

Wir haben den Satz gewonnen, dass in einer Tiefe, wo die Schwerelast im Durchschnitt wesentlich grösser ist, als die rückwirkende Festigkeit, die Last sich nach den Gesetzen des hydrostatischen Druckes in allen Richtungen fortpflanzt, und dass ein Hohlraum, der hier gemacht würde, also z. B. ein Tunnel, sich von allen Seiten her, also auch von unten her wieder schliessen müsste. Wir heben ausdrücklich hervor, dass diese Ableitung durchaus unabhängig ist von der Beschaffenheit des Gesteines und für jedes Gestein gelten muss. Die Differenz in der Gesteinsbeschaffenheit kann nur darin sich zeigen, dass dieser Zustand, bei welchem die innere Festigkeit gewissermassen durch die Last überwunden ist, bei den einen Gesteinen schon in einer mittleren Tiefe von wenigen hundert Metern, bei andern erst in einer solchen von mehreren tausend Metern eintritt.

In ganz grossen Tiefen muss der hydrostatisch sich verteilende Druck einen plastischen Zustand zur Folge haben, der bei Gleichgewicht zunächst latent bleibt, bei Gleichgewichtsstörung, z. B. durch hinzutretende Gebirgsstauung aber eine Deformation der Gesteine zulässt, die in geringeren Tiefen durch Bruch und innere Verschiebungen, in grossen Tiefen in total plastischer bruchloser Umformung sich äussert. Die Untersuchung der Gebirge, wo Abwitterung und Talbildungen Gesteinsmassen entblösst haben, die ursprünglich unter grosser Belastung bewegt worden sind, hat eine grossartige Fülle von Erscheinungen kennen gelehrt, die alle Arten und Stadien der Gesteinsumformung unter hohem Druck uns tatsächlich vor Augen führen. Mikroskopisch feine innere Verschiebungen, Ausbildung innerer Zertrümmerung, bruchlose Fältelung, Auswalzung, Umformung von Versteinerungen und von Geröllen, Linearstreckung, Transversalschieferung, Knetstrukturen, Marmorisierung der Kalksteine, Ausbildung von einer Menge von dichteren und von gleitfähigeren Mineralien, alles in zonenförmiger Anordnung im Zusammenhang mit der Gebirgsstauung, das sind

die unmittelbaren Resultate der Gleichgewichtsstörung, vollzogen an durch enorme Belastung plastisch gewordenen Gesteinen. Sie alle konnten nur entstehen unter einem Druck, der allseitig viel grösser war als die rückwirkende Festigkeit. Sie beweisen uns aber auch durch die Art ihres Auftretens, dass die oben entwickelte Theorie vom hydrostatisch plastischen Zustande der Gesteine in grosser Tiefe bis in ihre letzten Konsequenzen richtig ist. Das Studium dieser Erscheinungen hat mich zuerst auf diese Theorie geführt („Mechanismus der Gebirgsbildung“ Bd. II), und von der Theorie aus haben wir eine Menge solcher Erscheinungen erraten, die sich nachher gefunden haben.

Doch kehren wir zu der Anwendung der Theorie des Gebirgsdruckes auf den Tunnelbau zurück.

Wir sind ausgegangen von der rückwirkenden Festigkeit der Gesteine. Dieselbe wird gemessen in den Festigkeitsmaschinen dadurch, dass man unter bestimmten Vorsichtsmassregeln einen gesunden Würfel des Gesteines verquetscht. Das ist aber die rückwirkende Festigkeit eines einzelnen Gesteinsstückes, eines Bausteines, das ist keineswegs die Festigkeit einer grossen Felsmasse aus demselben Gestein. Alle Felsen sind von Flächen geringerer Kohäsion, sogenannten Ablösungsflächen massenhaft durchsetzt. Oft liegen diese ziemlich regelmässig (plattige, säulenförmige, kubische, parallelepipedische etc. Absonderung), manchmal ganz unregelmässig. Wie schwierig ist es, für Bauzwecke, Monumente etc. einen Gesteinsblock von nur einigen Kubikmetern zu gewinnen, der nicht seine „Stiche“ hätte. Felsen in Tunnels oder an Hinterwänden von Steinbrüchen frisch entblösst, die erst vollständig ganz scheinen, öffnen nach einiger Zeit viele Fugen. Ganz scheinende Gesteinsblöcke, die einige Jahre dem Temperaturwechsel ausgesetzt werden, zerfallen nach Flächen geringerer Kohäsion. Die rückwirkende Festigkeit einer ganzen Gebirgsmasse ist immer viel geringer als die rückwirkende Festigkeit des Gesteines, wie sie in der Festigkeitsmaschine gefunden wird. Wir müssen fortan als zwei ganz verschiedene Dinge unterscheiden: Gebirgsfestigkeit und Gesteinsfestigkeit. Erstere ist gewiss oft zwei-, drei- und bis zehnmal geringer als letztere.

Wir bauen z. B. in einem Gestein, dessen h aus der rückwir-

kenden Festigkeit berechnet 2000 m betrage, einen Tunnel in 1000 m unter der Oberfläche unausgewölbt. Da stellen sich nach einiger Zeit Risse ein, Stück um Stück trennt sich, die Lockerung greift tiefer. Warum? Man beschwichtigt sich mit einigen Vermutungen: Diese Lockerungen seien Folge der Einwirkung der Luft und des Temperaturwechsels und haben nur geringe Bedeutung, sie gehen nicht tiefer. Nein! Die Erscheinung ist ganz allgemein und Luft und Temperaturwechsel vermöchten so intensive Wirkung bei den meisten Gesteinen in so kurzer Zeit nicht auszuüben. Der Temperaturwechsel ist im Tunnel ein viel weniger häufiger und viel langsamerer als an der Aussenfläche und wie viele Jahrzehnte muss er dort arbeiten, bis er ein Gestein so sehr in Trümmer auflöst! Die Ursache dieser Lockerungen liegt darin, dass die Gebirgsfestigkeit nur etwa ein Dritteil der Gesteinsfestigkeit war. Durch das Aufheben des Gegendruckes an den Wänden des Tunnels sind aus „hydrostatischem Gesteinsdruck" jetzt „hydrodynamische" Spannungen und Bewegungen ausgelöst worden; der Tunnel will sich schliessen. Die einzelnen Gesteinsstücke werden in der Regel nicht zermalmt; dazu sind wir nicht tief genug. Aber an einer aus dem rohen Felsen bestehenden Tunnelwand wird der Gebirgsdruck an keiner Stelle eine Resultierende bilden, die zufällig genau senkrecht auf allen den verschiedenen Gesteinsfugen steht. Es entstehen daher überall Kraftkomponenten in der Richtung der Gesteinsfugen selbst. Diese überwinden die Reibung allmählich, öffnen die Ablösungsstiche weiter, verschieben die vielfach keilförmigen Gesteinsblöcke und drängen sie tunneleinwärts. Das Mosaikwerk des festen Felsens fällt allmählich auseinander. Hierzu ist manchmal wenig mehr Kraft notwendig, als die Überwindung der Reibung auf den Fugen erfordert, jedenfalls noch lange kein Druck, der der Gesteinsfestigkeit gleichkäme.

Im Richtstollen des Gotthardtunnels und an den vorerst belassenen Strossen im festen Schöllenengranit liess sich diese Lockerung in ihrem Fortschreiten von Monat zu Monat verfolgen, bis endlich die Überzeugung reifte, dass alles auszuwölben sei. Im festesten Gestein von tiefen Bergwerken kann man diese Erscheinung alltäglich beobachten.

Wir müssen also auswölben. Ein Gewölbe ist eine Anordnung

von Gesteinsstücken, bei denen die Fugen zwischen den Steinen so gestellt sind, dass der Druck nach dem Tunnel hin auf allen Fugen sich in einen Druck senkrecht auf die Steinfuge des Gewölberinges umsetzt. Solange wir nun nicht in einer Tiefe sind, deren Schweredruck auch die Festigkeit der Gewölbesteine, in der Festigkeitsmaschine gemessen, übertrifft, so hält das Gewölbe Stand. Denken wir uns aber den Tunnel so tief, dass die mittlere Belastung grösser ist als die Festigkeit der Gewölbesteine, so werden auch diese zerdrückt.

Natürlich kommt es auch darauf an, wie dick das Gewölbe gebaut wird, d. h. wie gross die zusammenstossenden Gewölbesteinfugen sind, die den Gebirgsdruck aufzunehmen haben. Die Widerstandsfähigkeit des Gewölbes hängt nicht nur von seinem Material, sondern auch von der Gewölbedicke, der Gewölbeform und Grösse etc. ab. In der zu grossen Tiefe aber hilft auch die vermehrte Dicke und die Enge des Gewölbes nichts mehr. Es ist hier nicht der Ort, näher auf den relativ geringen Einfluss dieser Einzelfaktoren der Gewölbekonstruktion einzutreten.

Zu der Erkenntnis, dass in gewisser Tiefe die Schwerelast sich hydrostatisch fortpflanzt, kommt also die weitere hinzu, dass wegen der Unganzheit der Gesteine diese Erscheinung in schon viel geringeren Tiefen sich geltend machen muss, als es der Druckfestigkeit der einzelnen dem Gebirge entnommenen Gesteinsprobe entspräche. Ein genaueres Mass verlieren wir. Wir können nicht einen Kubikkilometer Gestein unter die Festigkeitsmaschine nehmen, um die Gebirgsfestigkeit experimentell festzustellen und mit der Gesteinsfestigkeit messend zu vergleichen.

Wir haben unsern vorhin in 1000 m Tiefe gedachten Tunnel nur oben gewölbt. Die hydrostatische Druckverteilung muss aber auch von unten als Auftrieb arbeiten, wenn auch etwas weniger stark und weniger rasch als von oben und von den Seiten. Die Widerlager pressen in den Boden hinein. Das unterliegende Gestein kann gegen den Tunnelhohlraum ausweichen. Langsam langsam verschiebt sich Stück um Stück dorthin. Der Tunnelboden wird zwischen den Widerlagern aufgequetscht. Die Widerlager nähern sich einander. Zuerst entstehen Kantenabschälungen der Gewölbesteine in den unteren Teilen des Gewölbes nahe am Wider-

lager. Allmählich rücken sie nach oben. Unterdessen haben sich die Schienen gehoben und bald bemerkt man auch Deformationen im oberen Gewölbe, dort mehr in Form von Senkungen. Der Tunnel kann nur dann auf die Dauer halten, wenn wir auch in seiner Sohle die Gesteinsfugen so geordnet haben, dass keine Schübe auf denselben eintreten können. Der Auftrieb im Gebirge muss durch ein ihm entgegengestelltes, nach unten konvexes Gewölbe aufgefangen und gestellt werden. In jeder Richtung quer durch das Tunnelrohr muss der Druck von der einen Seite durch Gewölbe aufgefangen und geschlossen auf gleiches Gewölbe auf der gegenüber liegenden Seite übergeleitet werden. Das linksseitige Gewölbe muss auf das rechtsseitige aufstützen. Ohne Sohlengewölbe ist das aber nur einseitig, nur oben, nicht unten möglich. Wir müssen also Sohlengewölbe einsetzen. Der Tunnel muss eine geschlossene feste Röhre sein, die von keiner Seite, auch nicht von unten eindrückbar ist.

Beim praktischen Tunnelbau in der ungeheuer gewalttätigen Art, wie er jetzt mit grossen Bohrlöchern (z. B. durch die Brandtschen Maschinen) und starken Dynamitladungen betrieben wird, kommt noch ein die Verhältnisse erschwerendes Moment hinzu. Das Gestein wird mehrere Meter tief hinein zerschlagen und erfährt dadurch rings um den Tunnel herum eine Lockerung seines Gefüges, die wiederum die rückwirkende Festigkeit des Gebirges herabsetzt und den Tunnel umso eher in das Gebiet der hydrostatischen Druckverteilung setzt. Manche Gesteine, die früher sich ordentlich standfest erwiesen, werden jetzt „druckhaft". Für den Gebirgsdruck gestaltet sich dann die Sache ähnlich, wie wenn ein Tunnel von viel grösserem Querschnitt gemacht worden wäre. Die Gesteinsmassen klemmen sich bei ihrem Hineindrängen nach dem Tunnelhohlraum gegenseitig weniger, die Bewegung ist erleichtert.

In der Theorie des Tunnelgewölbes ging man bisher von einem Grenzfall aus. Man dachte sich zuerst gewissermassen eine Art freien architektonischen Gewölbes, auf starren Boden gestellt, auf welches dann allmählich mehr und mehr Gebirge aufgeschüttet würde. Damit änderte man seine Gestalt etwas. Auch die Culmannsche Berechnung des Tunnelgewölbes geht von diesem Grenz-

fall aus. Darum ist in der Theorie der Gebirgsauftrieb vernachlässigt und dann nur als ausnahmsweise Besonderheit, statt als Allgemeinheit berücksichtigt worden. Mir scheint, wir müssen in der theoretischen Betrachtung das Tunnelgewölbe als etwas völlig verschiedenes ganz vom architektonischen Gewölbe trennen. Es ist nicht eine Verwendung des architektonischen Gewölbes unter Boden. Hier gewinnen wir vielmehr den allgemeinen Fall, wenn wir uns in eine Tiefe denken, wo die Schwerelast die Gebirgsfestigkeit weit übertrifft. Da stellt sich nicht die Frage, wie können wir ein Gewicht von oben tragen, sondern wie können wir durch diese Masse mit hydrostatischer Druckverteilung ein Loch stossen, das sich nicht mehr schliesst, weder durch die Last von oben, noch durch den Seitendruck, noch durch den Auftrieb. Die Antwort ist: Das Loch muss mit einer Röhre umgeben werden, deren Festigkeit gegen Zusammendrücken in jeder Richtung grösser ist, als die Gebirgslast. Dies kann erreicht werden, wenn der Tunnel mit einem geschlossenen röhrenförmigen Gewölbe eingebaut wird, wird aber niemals erreicht durch Auswölben bloss auf den Seiten und oben. Das Sohlengewölbe ist die **allgemeine** Notwendigkeit, und der Tunnel von kreisförmigem Querschnitt in grossen Tiefen der sicherste und angemessenste.

Und jetzt gehen wir von diesem allgemeinen Falle aus gegen die Grenzfälle hin.

Es sind von grösster Tiefe in geringere Tiefe vorschreitend folgende Fälle, wobei natürlich alle Zwischenformen denkbar sind, zu unterscheiden:

A. Gebirgsdruck grösser als jede Gesteinsfestigkeit.

In einer gar grossen Tiefe wird ein Tunnel nicht mehr möglich sein. Die grösste Tiefe für den Bau eines haltbaren Tunnels ist dadurch gegeben, dass ihre Gebirgslast noch etwas kleiner sein muss, als die rückwirkende Festigkeit der Gewölbesteine. Nehmen wir diese aus den druckfestesten Gesteinen, den besten Diabasen oder Basalten, so ist eine mittlere Gesteinshöhe von 5000 bis 6000 m über dem Tunnel noch in dem daraus resultierenden Drucke zu überwinden. Endlich könnten wir Gusstahl anwenden. Wir werden nie in die Lage

kommen, so tiefe Tunnels anzulegen. Einzelne noch höhere Berge, unter denen wir durchgehen wollten, sind pyramidal geformt, die durchschnittliche Belastung für die Tiefe ist viel geringer als die Höhe des höchsten Gipfels über dem Tunnel. Bei richtigem Bau ist also kein irgend wünschenswerter Gebirgstunnel auf der Erdoberfläche wegen Gebirgsdruck unausführbar.

B. Gebirgsdruck grösser als Gebirgsfestigkeit, kleiner als maximale Gesteinsfestigkeit.

1. Gebirgsdruck ausserdem auch noch grösser als Gesteinsfestigkeit der zu durchbrechenden Gesteine. Der Tunnel muss als geschlossene Röhre ausgewölbt werden, die Gewölbesteine müssen von einem Materiale von grösserer Druckfestigkeit sein, als das durchbrochene Gestein, kreisförmiger Querschnitt am sichersten.
2. Gebirgsdruck kleiner als Gesteinsfestigkeit: Sohlengewölbe notwendig, auch elliptischer Querschnitt oder flacheres Sohlengewölbe zulässig, es kann die gleiche Gesteinsart als Gewölbestein verwendet werden, die dieses Gebirge zusammensetzt.

C. Gebirgsdruck kleiner als Gebirgsfestigkeit: Sohlengewölbe ist nicht notwendig, das ganze Gewölbe kann ein blosses Auskleidungsgewölbe sein.

D. Gebirgsdruck sehr klein, Gebirgsfestigkeit und Gesteinsfestigkeit gross: Kleinere Tunnels können unausgemauert bleiben.

In der Praxis sollte nun bestimmt werden können, ob wir es im einzelnen Fall mit dem Typus B 1 oder B 2, mit C oder D zu tun haben. Das können wir nur in sehr unsicherer und unvollkommener Weise tun. Sodann kommt es nicht nur auf die mittlere Tiefe, sondern auch auf die Form des durchstochenen Gebirgsteiles an. Ist nur eine einzige vorspringende Gebirgscoulisse zu durchtunneln, dann kommt ein zusammenhängender Gebirgsdruck, eine hydrostatische Fortpflanzung desselben gar nicht ins Spiel, selbst nicht bei grossen Gesteinshöhen einzelner Punkte über dem Tunnel. Die äussere Bergrinde ist steif, ist starrer als der innere plastisch gedrückte Kern, sie hält in gewissem Grade den

beweglicheren Kern gefangen. Der Gebirgsdruck, d. h. die Schwerelast des überliegenden Gebirges, ist leicht ungefähr zu berechnen, die Gesteinsfestigkeit ist experimental zu bestimmen. Der ungemessene Hauptfaktor aber ist die Gebirgsfestigkeit. Wir wissen nur so viel, dass sie viel geringer, in der Regel um mehrere Male geringer ist, als die Gesteinsfestigkeit. Vorläufig bleibt nur Schätzung auf Grundlage unseres Gefühles, das wir an Hand von Beobachtungen, z. B. der Maximalböschungen aufbauen können, welche im Gebirge diese Gesteinsart erträgt. Ich glaube, wir können etwa folgendes schätzungsweise sagen:

Bei über ca. 2000 m mittlerer Gesteinsbelastung über dem Tunnel wird ein Auswölben als geschlossene Röhre mit normalem Granit oder Gneiss als Gewölbestein nicht mehr genügen. Im Laufe der Zeit würden die Gewölbesteine zerdrückt. Da ist Auswölbung mit den besten Porphyren, Gabbro, Diabas oder Basaltgesteinen notwendig.

In mittleren Tiefen des Tunnels von 1000 bis 2000 m wird ein guter gesunder Granit, Gneiss oder ähnliches Gestein als Gewölbestein auch auf die Dauer Sicherheit bieten. Aber es ist Sohlengewölbe notwendig, selbst in Gneissgebirge oder Granitgebirge.

Bei mittlerer Gesteinshöhe von 500 bis 1000 m mag vielleicht in festem Granit, in quer zum Tunnel streichendem, steil gestelltem, gesundem Gneiss etc. ein schwaches Sohlengewölbe genügen und bei weniger als 500 m darf es wahrscheinlich wegbleiben.

In Kalkstein, Mergel und Tonschiefer aber sind 500 m Gebirgshöhe über dem Tunnel noch viel zu viel, um das Sohlengewölbe ersparen zu dürfen. In Molassemergel, in den Lias- und Keupermergeln des Jura etc. wird vermutlich noch bei 100 bis 500 m Tiefe ein Tunnel ohne Sohlengewölbe nicht auf die Dauer haltbar sein.

Als Gewölbesteine können gute Kalksteine verwendet werden, wenn die mittlere Tiefe des Tunnels weniger als 800 bis 1000 m beträgt. Für Backsteine, Zementsteine oder andere Kunststeine ist eben ihre Druckfestigkeit zu bestimmen und daraus h zu berechnen. Als Gewölbesteine sind sie in mittleren Tunneltiefen von weniger als $^2/_3\, h$ wohl verwendbar.

Das sind die wenigen, sehr ungefähren Zahlen, die wir aus

der gegebenen Reflexion ableiten können. Wollen wir eine zweifache, dreifache Sicherheit, dann müssten wir freilich noch viel mehr verlangen. Im allgemeinen werden wir ungefähr das richtige treffen, wenn wir die Gebirgsfestigkeit auf höchstens ein Dritteil der Gesteinsfestigkeit annehmen und wenn wir sagen: ein Gestein kann als Gewölbestein nur verwendet werden bei mittlerer Tunneltiefe = höchstens $^{2}/_{3}$ der aus der Gesteinsfestigkeit berechneten Höhe der Gesteinssäule, die eben ihren Fuss verquetscht. Da das spezifische Gewicht der in Betracht fallenden Gesteine nur in engen Grenzen (2,6 bis 2,8) schwankt, hatten wir bisher keine Veranlassung, dasselbe besonders in Betrachtung zu ziehen. Vielleicht wird es allmählich gelingen, präzisere Zahlennormen in diesen Fragen aufzustellen. Hier kann es sich vorläufig nur darum handeln, die Gesichtspunkte zu markieren, von denen aus nach meiner Überzeugung die Tunnelausmauerung beurteilt werden muss.

Eine sehr wichtige Rolle spielt der Faktor Zeit in allem, was sich um Gesteinsdeformation dreht. Er verdeckt uns oft für unser Auge die Erscheinungen. Was Zeit im Gebirge leistet, das lässt sich am besten ahnen, wenn man mit neuen Stollen seit Jahrzehnten verlassene Bergwerksgebiete anfährt und prüft, in welchem Zustand sich hier Tunnel und Gestein befinden.

Die Erfahrungen gehen dahin, dass Deformationen durch Gebirgsdruck im ersten Moment, da die Spannungen durch Anreissen des Gebirges ausgelöst werden, meistens gar nicht bemerkbar sind. Erst nach und nach werden die Reibungswiderstände überwunden, es bilden sich Gleitflächen im Gestein aus, und nun nimmt die Beweglichkeit des Gebirges zu und zwar immer rascher. Das Gebirge, das im ersten Moment standfest schien, wird druckhaft. Gelingt es, ein gutes Gewölbe rasch einzusetzen, bevor stärkere Bewegungen sich eingestellt haben, so hilft die innere Reibung, und ein gewöhnliches Gewölbe hält. Haben wir aber stärkere Bewegungen eintreten lassen, so ist die innere Reibung vernichtet, und wir brauchen um so stärkeres Gewölbe. Beim Bau des Gotthardtunnels hätte man von der später so gefährlich gewordenen druckhaften Stelle in kaolinisiertem Sericitgneiss gar nichts gespürt, wenn nicht das elende dort angewendete Bausystem dem Gesteine erst mehr als ein Jahr Zeit zur Lockerung gelassen hätte, bevor die Auswölbung dorthin vorrückte. Es gibt aber auch Gesteins-

massen, in welchen von vornherein die innere Reibung vernichtet ist, indem schon durch den Vorgang der Gebirgsfaltung das ganze Gestein mit einem Netzwerk von spiegelglatten Gleitflächen sich durchsetzt hat (z. B. Mergel im Bötzbergtunnel).

Die Zeit, welche verstreicht, bis die Gebirgsbewegung im Sinne des versuchten Tunnelschlusses fühlbar wird, ist nun je nach dem Material sehr verschieden. Bei innerlich zermalmtem Gestein, wie es bei den „druckhaften Stellen" im Simplontunnel war, wird der Gebirgsdruck sofort fühlbar. Bei anderen braucht er lange Zeit. Und hier stossen wir nun auf einen weiteren Irrtum, der gewöhnlich begangen wird: Wenn das Tunnelbausystem ein gutes ist und gut gehandhabt wird, wird fertig ausgewölbt, bevor der Gebirgsdruck fühlbar wird. Dann heisst es: Das Gestein sei nicht druckhaft, und es wird ein leichtes Gewölbeprofil genommen und von Sohlengewölbe spricht kein Mensch. Sohlengewölbe wird nach bisheriger Theorie nur in sofort druckhaftem Gebirge angewendet und dann stets auf besondere Rechnung der lokalen Eigentümlichkeit des Gesteins gesetzt, aber nicht als durch eine allgemeine Erscheinung bedingt begründet. Ich glaube aber aus meinen Beobachtungen und Reflexionen den Schluss ziehen zu müssen, dass um einen Tunnel herum schliesslich jedes Gestein druckhaft wird. Die Frage ist nicht: welches Gestein ist oder wird druckhaft, welches nicht, denn alle werden druckhaft. Was in die Augen springt, ist nur das, dass manche Gesteine rasch schon vor dem Gewölbeeinbau druckhaft werden. Andere werden erst später im Verborgenen hinter den Mauern oder unter Kies und Schwellen nach 20, 30, 50 Jahren „druckhaft". Wenn Stapff behauptet hat, der Gebirgsdruck hänge nicht von der Gebirgshöhe, nur von der Gesteinsart ab, so hat er sich eben dadurch täuschen lassen, dass er nur die ganz rasch druckhaft werdenden Gesteine im Auge hatte. Wenn wir einen Tunnel ausbrechen in 200 bis 500 m Tiefe unter der Oberfläche in weichen Mergeln, kaolinisiertem Gneiss, Gips oder innerlich zermalmtem Gestein, so äussert sich der Gebirgsdruck sofort in einem Hereinquetschen des Gesteins in den Tunnel und dies bald auch von unten. Wenn wir einen Tunnel in 1000 m Tiefe im festesten Granit ausbrechen, so zeigt sich schliesslich die gleiche Erscheinung, aber erst nach einigen oder vielen Jahren.

Nun wölben wir rasch aus, und das ist gut. Wir lassen dem Gebirgsdruck gar nicht Zeit, sich zu äussern. Gleitverschiebungen im Gebirgsinnern haben nicht Zeit, sich auszubilden. Die innere Reibung hilft uns, wenn wir sie durch schnellen Einbau vor Zerstörung schützen.

Lücken hinter dem Gewölbe werden leider nicht immer zu vermeiden sein. Sie sind entschieden schädlich, denn sie provozieren, weil sie lokale Aufhebungen des Gegendruckes, gewissermassen lokale Verneinungen des Gewölbes darstellen, Bewegungen im rückliegenden Gebirge. Die oft geübte trockene Auspackung der Lücke zwischen Gewölbe und Gebirge wirkt häufig schlecht, besonders wenn das Gebirge weich merglig ist, weil es sich dann doch bewegen und zwischen die Steinbrocken hineinquetschen kann. Im allgemeinen und besonders, wo man es nicht mit sehr hartem und festem Gestein zu tun hat, ist satt anmauern an den Fels viel richtiger. Dem allfälligen Wasser kann man dennoch Ableitung geben.

Nun hält das leichte Gewölbe Jahre lang scheinbar sehr gut. Aber der allseitig sich fortpflanzende und allseitig wirkende Gebirgsdruck ist in der Tunnelsohle nicht durch Gewölbe aufgefangen worden. Der Gebirgsauftrieb ist vernachlässigt geblieben. Er muss schliesslich mit Naturnotwendigkeit sich geltend machen. Im Tunnelboden aufwärts hat das ringsum sonst geschlossen gepresste Gestein noch einen Ausweg. Es findet ihn langsam, aber es findet ihn sicher. In Mergel, Tonschiefer, Gips vielleicht bei 500 m Gesteinsbelastung schon nach 10 bis 30 Jahren, bei Gneiss, Granit in 1000 bis 2000 m Tiefe nach 30 bis 50 oder mehr Jahren. Es ist ganz falsch, zu meinen, dass das nicht bestehe, was nicht sofort fühlbar wird. Gebirgsbewegung durch Gebirgsdruck braucht Zeit, um sich zu äussern, viel Zeit in festem gutem Gestein, wenig in schlechtem, aber endlich wird sie sich überall einstellen.

Ich bin überzeugt, dass ein relativ leichtes Gewölbe sehr oft in alle Zukunft den Dienst tun wird, falls es nur sehr rasch eingesetzt, satt ans Gebirge angeschlossen, und falls die Widerlager durch nach oben konkaves, auch leichtes Sohlengewölbe verbunden werden. Baut man dagegen kein Sohlengewölbe, so wird auch ein doppelt und dreifach so starkes Obergewölbe auf die Dauer

nicht haltbar sein. Es scheint mir nicht ganz unmöglich, dass die künftige Erfahrung zeigen werde, dass man hie und da leichtere Gewölbe als gebräuchlich anwenden darf, falls gleichzeitig Sohlengewölbe eingebaut wird.

Unsere grossen tiefen Tunnels, bei denen überhaupt eine Äusserung des Gebirgsauftriebes zu erwarten ist, sind alle noch nicht alt. Der älteste, demnächst 50 Jahre, ist wohl der Hauensteintunnel. Da drin ist aber schon viel rekonstruiert worden! Man hat die Schuld von den Deformationen des Gewölbes und des Bodens in allen möglichen besonderen Dingen gesucht, und demnächst soll eine durchgreifende Rekonstruktion des Gewölbes stattfinden. Der Betrieb soll unterdessen eingeleisig sein. Aber alles das wird nicht helfen. Die Bewegungen im Gebirge sind im Gang und werden nachher trotz allem Neubau des Obergewölbes sich viel rascher als das erste Mal wieder einstellen. Die Schuld liegt in der Vernachlässigung des Gebirgsauftriebes, im Mangel an Sohlengewölbe, und falls man sich nicht entschliesst, durchweg in den deformierten Strecken Sohlengewölbe einzubauen, wird der Hauensteintunnel ein kostspieliges Sorgenkind bleiben. Freilich, es ist sehr schwierig, vielleicht unmöglich (das kann ich nicht beurteilen), während des Betriebes solches Sohlengewölbe einzusetzen.

Aber nicht nur das, es muss die ganze Auswölbung, Obergewölbe wie Sohlengewölbe, viel stärker als es ursprünglich nötig gewesen wäre, gemacht und muss sehr gut an den Fels angeschlossen werden, denn nun sind die Bewegungen eben da, im Gestein eine Masse Gleitflächen entstanden, die innere Reibung dadurch vermindert. Das sich bewegende gelockerte Gebirge muss nun wieder zurückgestaut werden. Es muss nicht nur Verkleidungsgewölbe, sondern auch im besten Gestein bestes druckstarkes Gewölbe angewendet werden.

„Beim Hauensteintunnel sind es aber ganz besondere lokale Ursachen, wasserführende, splittrige Kalksteine mit sich erweichenden Mergeln dazwischen", so hält man mir entgegen. Ich antworte: Eben darum wirkt hier der Gebirgsauftrieb schon bei relativ geringer Tiefe unter der Oberfläche. Eben darum hätte man schon von Anfang an den Tunnel als starke ringsum geschlossene Röhre bauen sollen.

Und die anderen grossen Tunnels werden bald ähnliches zeigen. Der Bötzbergtunnel, obschon ursprünglich „gut“ gebaut und erst ca. 30 Jahre alt, und obschon die Wasserverhältnisse hier lange nicht so ungünstig wie im Hauenstein sind, ist in seinem Gewölbe schon schwer deformiert und steht bald nicht viel besser, als der Hauenstein. Der Mont Cenis, Gotthardtunnel, der Arlberg-, der Simplontunnel, der Weissensteintunnel, Rickentunnel etc. werden wohl alle nach einem halben Jahrhundert sich ebenso „rekonstruktionsbedürftig“ zeigen: An manchen 20 bis 40 Jahre alten tiefen Tunnels flickt man schon lange. Ein solches Werk aber war für mehr als bloss ein Jahrhundert bestimmt!

Beim Simplontunnel ist zum erstenmal ein neues Tunnelbausystem angewendet worden. Wie wir vom französisch-belgischen (Firststollen), vom englisch-österreichischen (Sohlenstollen) Tunnelbausystem sprechen, so dürfen wir jetzt auch von einem schweizerischen Tunnelbausystem reden. Das ist der Bau von zwei eingeleisigen Tunnels in einer gewissen Distanz an Stelle des einen doppelspurigen Tunnels. Das Zweitunnelsystem ist ein genialer Griff gewesen, der einzig die Durchtunnelung so enormer und so warmer Gebirgsmassen erlaubt, wie wir sie am Simplon haben. Allein ich habe Herrn Oberst Ed. Locher, dem Mitunternehmer, vor Beginn des Simplonbaues sofort meine Bedenken dahin ausgesprochen, dass der Stollen II den Tunnel I deformieren werde. Herr Locher hielt entgegen, dass auch Stollen II nachher sehr rasch ausgeweitet und ausgewölbt werden soll. (Vergl.: „Über die geologische Voraussicht beim Simplontunnel, Antwort auf die Angriffe des Herrn Nationalrat Ed. Sulzer-Ziegler, verfasst von Alb. Heim im Auftrage der geologischen Simplon-Kommission, Eclogae Geologicae Helvetiae Vol. VIII Nr. 4 Nov. 1904“). Allein es bleiben mir schwere Bedenken: Stollen II bleibt (wo er sich nicht rasch druckhaft zeigt) grösstenteils einige Jahre unausgewölbt, bevor auch er eingebaut wird. Die Verbindungsstücke bleiben ebenso lange unausgewölbt — wahrscheinlich so lange, bis die Lockerung zum Auswölben zwingt. Und vor Allem: Weder Tunnel I noch Stollen oder Tunnel II sind allgemein mit Sohlengewölbe bedacht, sondern nur an den „druckhaften“ — d. h. schon nach ganz kurzer Zeit fühlbar druckhaften Stellen. In der Tunnelmitte, wo man eine Wechselstelle errichten wollte, hat sich die Bewegung

bereits im ursprünglich standfesten Gebirge eingestellt. Man gesteht sich schon ein, dass man ein anderes Mal die Distanz der beiden Tunnels grösser als 17 m nehmen sollte, um Druckerscheinungen besser auszuweichen.

Überlegen wir, wie die zwei Tunnels mit den Traversen auf die Gebirgsdruckbewegungen einwirken werden. Der eine Tunnel ist rasch ausgemauert worden — gut nach den bisherigen allgemein und einzig herrschenden Ansichten, viel besser als der Gotthardtunnel. Niemand kann weder der Leitung noch der Unternehmung einen Vorwurf machen, dass sie es so und nicht anders gemacht hat. Der Stollen 17 m daneben ist unausgemauert. Der hydrostatische Gebirgsdruck wird zuerst am leichtesten gegen diesen Stollen hin Bewegungen hervorrufen, denn der ist eine Stelle ganz ohne Gegendruck. Man wird den zweiten Stollen rasch nachholen und auch auswölben. Aber ich zweifle daran, dass dies so rasch geschehen könne, dass nicht unterdessen stellenweise schon Deformationen im ersten durch das Drängen des Gesteines nach dem zweiten hin entstanden sein werden. Die Traversen werden in ihrer Umgebung die Möglichkeit von Bewegungen vermehren. Der Einbau des zweiten Tunnels wird auf druckhaftes Gebirge sich schon in weiterer Ausdehnung gefasst machen müssen, als es bei der Auswölbung des ersten fühlbar geworden war. Und nun ist immer noch in beiden Tunnels der Gebirgsauftrieb bei allen Stellen, die nicht schon während des Baues sich „druckhaft“ erwiesen haben, unberücksichtigt geblieben. Er wird sich je nach dem Gestein fühlbar machen nach 10, 20, 50, 100 Jahren, aber seine böse Wirkung wird nicht ausbleiben. Das Zweitunnelsystem ist für das Hervorrufen von Bewegungen durch den Gebirgsdruck am Anfang bis zur Vollendung beider Tunnels entschieden ungünstiger, als ein Eintunnelsystem. Nach Vollendung wird es sich vielleicht eher etwas günstiger zeigen, indem zwei wesentlich schmälere, nicht ausgewölbte Tunnelsohlen die Gebirgsbewegung wohl weniger erleichtern, als eine sehr wesentlich breitere unausgewölbte Tunnelsohle. Das Zweitunnelsystem wird aber seine Genialität nur dann auf die Dauer bewähren können, wenn beide Tunnels und ausserdem alle Traversen möglichst rasch vollständig ausgewölbt würden und zwar mit Sohlengewölbe, d. h. als geschlossene druckfeste Gewölberöhre auch im zuerst scheinbar festesten Felsen. Zudem

wird man wohl finden, dass bei einem zweiten Tunnelbau nach dem Zweitunnelsystem die Distanz der beiden Tunnels zur Erschwerung der Gebirgsbewegungen, welche vom zuerst nicht ausgemauerten ausgehen und auf den andern einwirken, grösser zu nehmen ist.

Und wenn nun nach Jahrzehnten bei den grösseren tiefen Tunnels ohne Sohlengewölbe die Übelstände stets zunehmen und „Rekonstruktion“ sich notwendig erweist, wie muss dann vorgegangen werden? Es wird sehr schwierig und sehr kostspielig werden. Aber das Unglück kann dadurch nicht vermieden werden, dass wir uns seiner Erkenntnis verschliessen. Drum reden wir offen. Wie kann man während des Betriebes Sohlengewölbe einlegen? Und dass ohne solches keine Rekonstruktion hilft, ist für mich völlig sicher. Nach noch einem halben Jahrhundert der bösen Erfahrungen wird das gewiss allgemein anerkannt sein.

Man wird vielleicht in manchen Fällen dazu gelangen, einen ganz neuen Paralleltunnel zu bauen. Die Distanz ist aber grösser, wo möglich 100 m oder mehr zu nehmen. Den neuen Tunnel wird man sofort mit Ausnahme der äussersten Teile ganz mit Sohlengewölbe und durchweg nicht nur in Verkleidungsmauer, sondern auch im festesten Fels stark druckfest ausmauern. Nun aber muss möglichst rasch der alte Tunnel auch mit Sohlengewölbe rekonstruiert werden. Der Betrieb wird unterdessen durch den neuen Tunnel geleitet. Man muss den alten, auch wenn man ihn für den Betrieb niemals mehr gebrauchen würde, vollständig druckfest neu auswölben, weil er sonst im Laufe der Zeit den neuen deformiert durch „Ansaugen“ des Gesteines nach seinem Hohlraum. Diese Arbeit wird schwieriger werden, weil das Gestein rings um den alten Tunnel gelockert ist. Aus dem einen Tunnel, der früher ohne Sohlengewölbe unter Vernachlässigung des Gebirgsauftriebes gebaut worden ist, erwächst später das Servitut, einen ganz neuen und einen fast neuen Tunnel mit Sohlengewölbe zu bauen; einzig der Gesteinsausbruch beim einen ist schon vorhanden, die ganze Auswölbung rings um das Tunnelloch aber muss neu gemacht werden.

Es gibt in gewissen Zonen der Erdrinde noch Gefahren für die Haltbarkeit eines grossen Tunnels, die durch keine Konstruktionsart überwunden werden können. Das sind die fortgehenden Dis-

lokationen in der Erdrinde. So sehr jeder Geologe die Möglichkeit von solchen zugeben wird, und so oft wir das ruckweise Fortgehen von solchen Bewegungen in der Erdrinde in den Erdbeben erkennen können, so ist doch meines Wissens in Mitteleuropa noch kein Fall einer Störung in einem Tunnel bekannt geworden, die auf dergleichen Ursachen, das ist gewissermassen auf das Fortdauern der Gebirgsbildung zurückgeführt werden müsste. In Japan hingegen sind furchtbare Zerstörungen an Eisenbahnlinien und ihren Tunnels durch Erdbeben mit dauernden Verschiebungen im Boden zu stande gekommen. Diese Gefahren werden uns am Tunnelbau nicht hindern. Und wenn sie einmal sich auch bei uns praktisch geltend machen sollten, so ist das als eine Wirkung der „force majeure“ zu taxieren, nicht wie die Deformation alter tiefer Tunnels als ein Fehler in der Konstruktion durch den Menschen.

Das Resultat meiner Erörterungen geht dahin:

Die Schwerelast des Gebirges setzt sich in einer je nach der Gebirgs- (— nicht Gesteins-) Festigkeit ungleichen durchschnittlichen Tiefe in einen allseitigen, dem hydrostatischen Druck ähnlichen Gebirgsdruck mit Auftrieb um. Tunnels, die in diese Tiefe gelegt worden sind und weiter gelegt werden, können nur dann dauernd haltbar sein, wenn sie als geschlossene Röhre mit Sohlengewölbe druckfest ausgemauert werden. Das momentane Verhalten des Gesteins ist nicht massgebend für die allmählich sich einstellenden Deformationen durch den Gebirgsdruck.

„Grosse Gebirgstunnel kann man nicht durchweg mit Sohlengewölbe bauen, das geht einfach der Kosten halber nicht.“ Das wird es sein, was man mir zu allererst entgegnen wird. Ich antworte im Voraus: Wird es dann leichter sein, 50 Jahre später mehr als die doppelten Kosten nochmals zu wagen? In welche Verlegenheiten wird man dann kommen! Gewiss ist es für die Bahnbaubestrebungen ein Missgeschick, wenn ich mit meiner ganzen Auffassung von Gebirgsdruck und Gebirgsauftrieb recht habe. Allein wir können eine Schwierigkeit, die in der Natur der Sache liegt, dadurch nicht aufheben, dass wir uns ihrer Erkenntnis ver-

schliessen. Mir scheint, es wird doch vorteilhafter sein, in Zukunft die Mehrkosten zur richtigen Durchführung einer grossen Tunnelbaute zu wagen, auch wenn dadurch die Inangriffnahme etwas verzögert werden sollte, als sich den Gefahren und den furchtbaren, gegenüber dem ersten Bau verdoppelten Mühsalen und Kosten einer solchen Rekonstruktion auszusetzen. Da hilft kein kurzer durch die momentanen Vorteile beengter Blick. Es handelt sich um eine grosse Sache, die von grossen Gesichtspunkten aus beurteilt werden muss.

Mit dieser Erörterung habe ich mein Gewissen entlastet. Die Zukunft wird lehren, was wir jetzt noch nicht zu beurteilen vermögen.

Arbeiten aus dem botanischen Museum des eidg. Polytechnikums
(unter Leitung von Prof. C. Schröter).

XIII.
Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Funde.

Von
E. Neuweiler.

I. Einleitung.

Oswald Heer 38 [1]) war der erste, welcher die Pfahlbauflora einer eingehenden Bearbeitung unterwarf. Er stellte im Jahre 1866 eine Liste von 119 Arten, vorzugsweise aus Schweizer-Pfahlbauten auf. Da seither viel neue prähistorische Sämereien gefunden wurden und an einigen der *Heer*schen Bestimmungen von verschiedenen Seiten Kritik geübt wurde, schien eine erneute Zusammenstellung, verbunden mit einer Nachprüfung der vorliegenden Bestimmungen an Hand eines möglichst sichern Vergleichsmaterials wünschenswert, umso mehr, als eine solche Zusammenstellung aller pflanzlichen Reste bisher fehlt. Auch über das ausländische Material erscheint eine solche Revision am Platze. Oft haben Nichtkenner sich daran gemacht, die Pflanzenreste einer Fundstätte zu bearbeiten, wobei viele Unzulänglichkeiten mit unterlaufen sind. Viel zu viel allgemein gehaltene Angaben über das Vorkommen von Pflanzenarten, namentlich von Holzpflanzen, die z. T. nicht mehr nachzuprüfen und unzulänglich sind und zu ganz unsichern Ergebnissen führen, sind in die Literatur übergegangen. Solche unsichern Bestimmungen, die vom Autor selbst als mutmasslich hingestellt werden, finden sich in der weitern Literatur oft ohne Vorbehalt aufgenommen, wo die entstellten Angaben vom Benützer einer solchen Arbeit in guten Treuen weiter verarbeitet werden. Es ist hier also strenge Nachprüfung nötig und namentlich möchte ich beim Benützen der vorgeschichtlichen Botanik von *Buschan* 16

[1]) Die beigegebenen Zahlen weisen auf die Nummer des Literaturverzeichnisses hin.

grösste Vorsicht empfehlen. Einige Beispiele, die ich aus der Gruppe des Steinobstes herausgreife, mögen meine Mahnung rechtfertigen:

Von der Lagozza gibt *Sordelli* 109 Prunus Cerasus an; *Buschan* macht daraus Prunus avium.

Von Fontinellato nennt *Pigorini* 85 Prunus sp. (? insititia); *Buschan* schreibt Prunus insititia.

In Weyeregg findet sich nach *Wurmbrand* 135,2 Prunus sp. (? spinosa); *Buschan* erkennt in dieser Angabe Prunus spinosa.

Vom Laibacher Moor erwähnen *Sacken* 96 und *Deschmann* 26 Weissdorn; *Buschan* gibt ihn als Prunus Padus wieder.

In Schwachenwalde spricht *Virchow* 121,1 von Prunus insititia und avium, betont aber ausdrücklich, dass sie vielleicht einer jüngeren Schicht angehören; *Buschan* gibt ohne Vorbehalt Prunus insititia und avium an. Kritischen Arten wie Rubus, Hirse (Panicum miliaceum und Setaria italica) entzieht er sich dadurch, dass er sie zusammen behandelt. Wenn ich die sämtliche Literatur trotzdem zitiere, so geschieht es, um eine vollständigere Übersicht über dieselbe zu erhalten.

In meiner Betrachtung werden die Kulturpflanzen Triticum, Hordeum, Secale, Avena nicht berücksicktigt, da sie von meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. *C. Schröter* zum Gegenstand einer Spezialarbeit gemacht werden. Ebenso werden die Hölzer nur in so weit erwähnt, als sie zur grössern Vollständigkeit der Arbeit beitragen; dieselben werden von forstlicher Seite genauer untersucht. Doch gerade hier werden sich eine Menge unkritischer Angaben nicht vermeiden lassen.

In den Ausführungen werde ich mich nicht nur an die Pfahlbauzeit halten; andere prähistorische Funde Mitteleuropas, wie Höhlen, Gräberfunde fallen in den Bereich der Betrachtung; auch finden hie und da die Ergebnisse der Forschungen über die Flora der Länder des klassischen Altertums Berücksichtigung. Da aber gerade in der Schweiz die zahlreichsten Pfahlbauten sich vorfinden, welche ein reiches Material geliefert haben, so erhalten vor allem diese eine ausführlichere Erwähnung.

Der Autor ist gerne bereit, Bestimmungen von prähistorischen Resten zu übernehmen; die Getreidearten Triticum, Hordeum, Secale werden gerne auch von Herrn

Prof. Schröter bestimmt werden. Sendungen sind an das botanische Museum des eidg. Polytechnikums im botanischen Garten, Zürich zu richten.

Bei Ausgrabungen sollte besonders auf Pflanzenreste geachtet und das Vorkommen derselben genau fixiert werden.

II. Vorkommen und Erhaltung der pflanzlichen Reste.

Gross ist die Zahl der pflanzlichen Reste, welche uns die Prähistorie, namentlich die Pfahlbauten hinterlassen haben. Sämereien von Nutzpflanzen in reichlicher Menge mit den begleitenden Unkrautsamen; Nahrungsmittel (Speisevorräte und Abfälle) und andere pflanzliche Produkte wie die kunstvollen Erzeugnisse einer Industrie (Gewebe und Geflechte, Schnüre, hölzerne Messer, Stiele) und die Pfähle der Pfahlbauten selbst; in Gräbern und Höhlen noch andere Kunsterzeugnisse des Menschen (Blumengewinde der alten Ägypter), Vorkommnisse, welche mit religiösen Vorstellungen (Opfergaben, Totenspeisen) in Verbindung stehen, bieten für die Wissenschaft ein dankbares Feld. Auch die Kunst und die schriftlichen Aufzeichnungen liefern uns viele wertvolle Aufschlüsse.

In den Pfahlbauten sind die Reste in einer „Kulturschicht" über dem Seeboden oder in den Schlamm eingebettet. Sie liegen mit andern Erzeugnissen zusammen und geben im Verein mit diesen ein vervollständigtes Bild des damaligen Kulturzustandes. Bei einer Reihe von kleinen Seen ist die Kulturschicht infolge fortschreitender Verlandung des Gewässers von Torf überlagert worden (Niederwil, Robenhausen, Wauwil u. a.). Bei nicht peinlicher Vorsicht können bei der Ausbeute einer solchen Stelle leicht Torfsämereien in die Kulturschicht gelangen und ein unrichtiges Bild der damaligen Pflanzendecke liefern. Eine genaue systematische Untersuchung der überlagernden Torfschichten möchte die Anwesenheit dieser oder jener Pflanze in den Pfahlbauten zweifelhaft erscheinen lassen. So lange Kultur- und Torfschicht nicht in aller Schärfe getrennt werden, ist man vollständig auf das Material angewiesen, das in den Museen aufbewahrt wird und bei dessen Gewinnung oft zu wenig Vorsicht und Genauigkeit hinsichtlich der Lage beobachtet worden ist, sodass verzeihliche Irrtümer leicht mit unterlaufen konnten.

Dasselbe gilt von den Pfahlbauten, bei denen die Kulturschicht, wie es in Wangen und Steckborn der Fall ist, bis an die Wasserfläche reicht und der ursprüngliche Zustand durch Wellenschlag, sei es durch Anspülung, sei es durch Wegspülung, leicht verändert werden konnte. Doch darf hier meines Erachtens die Verkohlung als Kriterium für das prähistorische Alter angesehen werden.

Die pflanzlichen Sämereien finden sich meist nestweise, namentlich an den Orten, welche eine grosse Zahl von Pflanzen geliefert haben. Sie stellen Vorräte dar, oder es sind Anhäufungen von Exkrementen und andern Abfällen. In Wauwil und im Laibacher Moor 26 sind bei den Ausgrabungen auch Topfreste bekannt geworden, welche Speiseresten im Aussehen gleichen. Am Grunde der das Gefäss ausfüllenden Abfallstoffe fand sich eine grasartige Pflanze vor, welche sich unter dem Mikroskop als Radizellen mit Pusteln erwies. Die Untersuchung der Topfreste von Wauwil ergab ferner Samen von Fragaria vesca (vorherrschend), Rubus Idaeus und fruticosus, Pirus Malus, Papaver somniferum var., Sambucus nigra, Linum cf. austriacum, Galium palustre, Triticum compactum, Moehringia trinervia, zerbrochene Schalenstücke der Haselnuss, eine Nadel von Abies pectinata, Pollenkörner einer Conifere und zarte Knochen von Fischen. Wir haben hier ein Gemisch, das ganz gut als Nahrung gedient haben kann. Die Untersuchung der Gräberurnen dürfte wohl ähnliche Ergebnisse zeitigen.

Neben den grössern Ansammlungen treten häufig vereinzelte Sämereien auf. Sie sind zufällig verloren gegangen.

Verschieden ist auch die Erhaltung der gefundenen Pflanzenreste.

a) In verkohltem Zustande sind Früchte und Samen vieler Nutzpflanzen (Getreide, Obst, Gemüse, Gespinnstpflanzen) und Produkte derselben (Brot, Gewebe, Geflechte) erhalten geblieben. Die Reste sind gut erhalten, teils schwarz, kompakt, indem auch das Innere verkohlt ist, hart und spröde. Kleine, dünnhäutige Samen sind sehr leicht zerbrechlich und erfordern recht sorgfältige Präparation. Oft findet sich ein blasiges glänzendes Kohlenhäutchen. Meist haben die Körner durch die Verkohlung keine wesentlichen Änderungen in Form und Grösse erfahren; doch kommen solche vor: Die ölreichen Leinsamen sind aufgebläht und verkürzt (s.

S. 88), die Samen von Lappa verkürzt 99. Die saftreichen Obstarten sind zusammengeschrumpft; seltener zeigen sich Risse und Sprünge. Aus den Anhäufungen von verkohlten Pflanzen und ihren Erzeugnissen ist der sichere Schluss gezogen worden, dass diese Pfahlbauhütten durch Brand zerstört wurden. Es konnte bei einigen, wie Bleiche-Arbon, Versandung eingetreten sein. Durch die erfolgte rasche künstliche Verkohlung sind die Reste erhalten geblieben. Sie gehören ohne Zweifel der Pfahlbauzeit an, sodass ihr Alter leicht und sicher bestimmbar ist. Aus vielen prähistorischen Fundstellen sind auch Samen bekannt geworden, die auf natürlichem Wege unter Luftabschluss langsam zu Kohle verwandelt wurden und die ihre Form gar nicht verändert haben und ein mattes Aussehen zeigen. Sie stammen aus Höhlen, Terramaren und Gräbern. *Deiniger* 24 rechnet zu solchen Vorkommnissen die Funde von Aggtelek und Lengyel in Ungarn.

b) Unverkohlt finden sich Samen und andere Pflanzenteile häufig. Abfälle von Nutzpflanzen wie Kerne des Steinobsts, Früchtchen der Brombeeren, Himbeeren, Erdbeeren, welche den Darmkanal unverändert passierten und als Exkremente angehäuft wurden, wie auch Reste von Pflanzen, die an Ort und Stelle selbst gewachsen sind wie Laichkräuter, treten zahlreich auf. Sie haben fast die ursprüngliche Farbe beibehalten, oder sie sehen etwas gebräunt bis schwarz aus. Sie sind nicht so kompakt wie die verkohlten Reste. Durch das lange Liegen im Wasser oder, wenn sie bedeckt waren, durch die eindringende Feuchtigkeit ist der Keim und das Endosperm herausgewittert und nur die harte Samenschale erhalten geblieben. Dieselbe kann beim Trocknen so spröde werden, dass sie leicht zerfällt und sich pulverig zerreiben lässt. Auch bei Pflanzen jüngeren Alters kann der innere weiche Teil des Samens verhältnismässig rasch ausfaulen, wenn die Samenschale den äussern Einflüssen zu geringen Schutz gewährt, wie dies bei Samen von Rhamnus Frangula, Menyanthes, Potamogeton beobachtet worden ist. Dies als genügendes Unterscheidungsmerkmal anzuwenden, wie es *Heer* 38 tut, scheint mir zu weit gegangen. Arenaria serpyllifolia, die er von Moosseedorf angibt, erkenne ich als rezent. Die einzige vorgelegene Kapsel zeigt in Farbe und Aussehen völlige Uebereinstimmung mit frischen Exemplaren. Gerade da, wo die Lage nicht mit aller

Vorsicht festgestellt ist, ist bei der Altersbestimmung die grösste kritische Sorgfalt zu beobachten.

c) Wenn die Samen- oder Fruchtschale weich war, konnte auch diese aufgelöst werden, sodass die Forschung diese Arten nicht kennen lernt. Der prähistorische Florenkatalog wird unvollständig und ein Teil der ehemaligen Flora unseres Landes immer in Dunkel gehüllt sein.

Für die vorliegende Arbeit wurden die meisten schweizerischen Museen, in denen prähistorisches Pflanzenmaterial vorlag, dank dem Entgegenkommen ihrer Direktoren berücksichtigt. Es sind die Sammlungen von Zürich (botanisches Museum des eidgen. Polytechnikums, wo sich die Originalsammlung zu *O. Heers* „Pflanzen der Pfahlbauten" befindet, des schweizerischen Landesmuseums und der eidg. Samenkontrollstation) untersucht worden. Die historischen Museen in Neuenburg, Bern, Luzern, Solothurn, Frauenfeld (historisches und naturhistorisches Museum), das Rosgartenmuseum in Konstanz, das Museum der Sekundarschule in Arbon haben mir Beiträge geliefert. Ferner wurden mir wertvolle Privatsammlungen in verdankenswerter Weise zur Untersuchung anvertraut. Bei Herrn Dr. *J. Messikommer* in Wetzikon habe ich sein ansehnliches, noch verkäufliches Pflanzenmaterial vom Pfahlbau Robenhausen durchgesehen. Vom Pfahlbau St. Blaise haben mir Herr *E. Vouga* in Neuenburg, ein gründlicher und gewissenhafter Forscher, und Herr *Dardel-Thorens* in St. Blaise ihre auch an Pflanzen reichen Sammlungen zur Untersuchung zur Verfügung gestellt; Herr Dr. *J. Heierli*, der beste Kenner unserer Prähistorie, hat mir Reste vom Sempachersee und von Burgäschi zukommen lassen. Von Herrn *J. Meier* in Schötz habe ich durch Vermittlung meines Freundes Herrn Dr. *M. Düggeli* die Pflanzenreste von Wauwil zur Untersuchung erhalten; Herrn Notar *Meyer* in Baden konnte ich die römischen Reste dieses Orts bestimmen. Soweit Reste vorlagen, wurden auch die prähistorischen Pflanzenfunde ausländischer Orte revidiert.

In den folgenden Ausführungen werde ich bei den Fundorten jeweils auch die Museen und Privatsammlungen anzugeben suchen, in denen sich die Reste befinden, wodurch dem Interessenten eine erneute Nachprüfung erleichtert wird. Es bedeuten dabei:

Pol. = Botanisches Museum des eidg. Polytechnikums in Zürich.
L. = Schweizerisches Landesmuseum in Zürich.
S. = Schweizerische Samenkontrollstation in Zürich.
Ng. = Historisches Museum in Neuenburg.
B. = Historisches Museum in Bern.
Lz. = Museum der Kunstgesellschaft in Luzern.
Sol. = Historisches Museum in Solothurn.
Fr. = Historisches u. naturhistorisches Museum in Frauenfeld.
K. = Rosgartenmuseum in Konstanz.
D.-Th. = Herr *Dardel-Thorens* in St. Blaise.
Mei. = Herr *J. Meier* in Schötz, Kt. Luzern.
Mey. = Herr Notar *Meyer* in Baden.
Nw. = im Besitze des Verfassers.

Eine beigefügte Zahl weist auf die Literaturnummer des Verzeichnisses hin, in der die Pflanze erwähnt ist. Arten, die ich selbst gesehen und als richtig erkannt habe, füge ich ein Ausrufzeichen (!) bei; Arten, die ich neu bestimmt habe, erhalten deren zwei (! !).

Die Phanerogamen wurden alle vom Verfasser der Prüfung unterzogen. Für die Vergleichung haben die Samensammlungen des botanischen Museums des eidg. Polytechnikums und der schweiz. Samenkontrollstation in Zürich wertvolle Dienste geleistet. Für die Revidierung und Neubestimmung der Pilze und Moose wurden besondere Kenner dieser Pflanzengruppen gewonnen. Die Pilze wurden von Herrn Apotheker *Studer-Steinhäuslin* in Bern, die Moose von Herrn *Charles Meylan*, La Chaux bei St. Croix untersucht. Ich fühle mich ihnen sehr zu Dank verpflichtet. Auch den werten Museumsleitern, welche meine Arbeit in zuvorkommender Weise gefördert, sowie allen denen, welche mir bei der Sammlung und Bearbeitung des zerstreuten Materials Dienste geleistet haben, spreche ich meinen aufrichtigen Dank aus.

III. Alter der Lokalitäten.

Das Alter der Pfahlbauten und anderen prähistorischen Fundstätten ist verschieden: Von der Steinzeit bis zur Römerzeit sind Pflanzen vertreten.

Oft erstreckt sich ein Pfahlbau über mehrere Horizonte. So trifft man in Robenhausen drei Kulturschichten übereinander gelagert, die jeweils durch eine Torfschicht getrennt sind. Sie gehören alle drei der jüngern Steinzeit an; aber innerhalb derselben wurde bei der Ausbeutung kein Unterschied gemacht, so dass man von den Resten nur sagen kann, sie gehören dem Neolithicum an. Eine Vergleichung der drei Schichten und an Hand derselben eine eventuelle Entwicklung durchzuführen, ist nicht möglich. An wenigen Orten lässt sich die Stufe genau angeben. Sehr häufig beginnt ein Pfahlbau in der Steinzeit und erstreckt sich weit in die Bronzezeit hinein; die Hauptentwicklung zeigt sich dann in der letzteren und gehören auch die botanischen Reste meist diesem Abschnitte des Prähistoricums an.

Über die prähistorische Zeitfolge gibt folgende Zusammenstellung Aufschluss:

I. Palaeolithische (ältere) Steinzeit: charakterisiert sich durch zugeschlagene Steinwerkzeuge. Dem jüngern Abschnitt derselben, dem Rentierzeitalter gehören Thaingen, Schweizersbild, Schussenriedt teilweise an. Die pflanzlichen Reste dieser Fundorte sind aber meist neolithischen Alters. Palaeolithisch ist auch Mentone.

II. Neolithische (jüngere) Steinzeit: Die Steinwerkzeuge wurden geschliffen. Sie dauert in der Schweiz bis ca. 2000 v. Chr. Man unterscheidet ein älteres, ein mittleres und ein jüngeres Neolithicum. Das jüngere kennzeichnet sich insbesondere durch ein reichliches Auftreten von Kupfer. Man spricht deswegen kurz auch von Kupferstationen, die den Übergang zur

III. Bronzezeit bilden. Sie reicht in der Schweiz bis ca. 750 v. Chr., in Italien bis 1000 v. Chr., in Griechenland, Hissarlik, Troja bis 1000 v. Chr., in Ägypten bis 1500 v. Chr. In Skandinavien endet sie erst um 500 v. Chr. Auch bei ihr wird in der Schweiz eine ältere (bis 1500), eine mittlere (bis 1000) und eine jüngere Bronzezeit (bis 750 v. Chr.) unterschieden. In Troja kennt man eine vormykenische (bis 1500) mit Stein, Kupfer, Bronze, eine mykenische (bis 1000) mit Stein und hauptsächlich Bronze, und eine nachmykenische Zeit (bis Chr. Geb.) mit Eisen.

IV. Eisenzeit, schliesst sich der Bronzezeit an. Nach der Ausbildung der eisernen Funde lässt sie sich in zwei Stufen teilen:

a) Hallstatt-Zeit oder ältere Eisenzeit, in der Schweiz bis ca. 400 v. Chr.

b) La Tène-Zeit oder jüngere Eisenzeit, in der Schweiz bis ca. Chr. Geb. dauernd.

V. Geschichtliche, historische Zeit, welche in die Stufen der römischen Zeit (bis 400 n. Chr.), des Mittelalters (bis 1500), und der Neuzeit (bis heute) zerlegt wird.

In Nordostdeutschland und im nördlichen Teil von Österreich wird die Altersbestimmung meist mit den Angaben germanisch (vorslavisch), slavisch und spätslavisch durchgeführt.

a) Die germanische Zeit (auch vorslavische), dauerte wahrscheinlich von der Mitte des ersten prähistorischen Jahrtausends bis zur Völkerwanderung (500 v. Chr. bis 500 n. Chr.). In ihr sind Stein, Bronze und Eisen vertreten. Ein weitverbreiteter Typus mit Pflanzenresten ist der Lausitzertypus[1]), in welchem Bronze, aber hauptsächlich Hallstatt und ferner La Tène vorkommen. Ausser demselben sind der Grossgartacher (Stein), Niersteiner (Stein), Bernburger (Stein) und der Aunetitzer Typus (ältere Bronze) zu nennen. Die meisten Gräberfelder sind germanisch oder vorgermanisch.

b) Die slavische Zeit. 6.—11. Jahrhundert n. Chr., hauptsächlich Stein, wenig Bronze, mehr Eisen. Die Slaven haben die Bronze in Deutschland sozusagen übersprungen. Das Burgwallornament[2]) ist ausgeprägt. Die Wälle sind zum grössten Teil slavisch; die Mehrzahl stammt aus dem 8.—9. Jahrhundert.

c) Die spätslavische Zeit.[3]) 11.—13. Jahrhundert. Erste christliche Ära. Eisen.

---

[1]) Lausitzertypus: vorslavisch. Urnen mit Henkel; aus Hand geformt; äusserlich und innerlich geglättet, lineare Einritzungen in mehr mathematischer Anordnung, dreieckige Verzierung, am Rand und Bauch schräge Eindrücke; gelbrot bis schwarz glänzend; oft blasig aufgetriebene Scherben; Buckeln, Vorsprünge; bauchig, weite Mündungen.

[2]) Burgwallornament: slavisch. Töpfe ohne Henkel; mit der Scheibe geformt; grob; mehrfache Wellenlinien und einfache Parallellinien den Bauch in mehrfacher Wiederholung überziehend; grau; schwärzlich, mit blasig aufgetriebenen Scherben; bauchig, verjüngter Hals.

[3]) spätslavisch: fast kein Ornament; aus geschlemmtem Ton; bläulich.

Die prähistorischen Pflanzenreste stammen meist aus Pfahlbauten, die sich vorzüglich um den Alpengürtel konzentrieren. Wo bei der Zusammenstellung eine nähere Bezeichnung fehlt, sind Pfahlbauten verstanden. Über ihr Alter habe ich auch von Dr. *J. Heierli* verdankenswerten Aufschluss erhalten.

Die Lokalitäten haben folgendes Alter:

1. Schweiz.

Die Fundorte sind von Ost nach West angeordnet.

Bodensee: Steckborn neolithisch. Die meisten Pflanzen gehören dem Pfahlbau „Turgi“, nur wenige dem Pfahlbau „Schanz“ an. Die Kulturschicht reicht bis an die Wasserfläche. Bleiche-Arbon neolithisch, Rorschach neolithisch. Ich nenne hier auch die am deutschen Ufer liegenden Pfahlbauten: Wangen neolithisch, Hornstad neolithisch und Bronze, Lützelstetten neolithisch und Bronze, Rauenegg in Konstanz neolithisch und hauptsächlich Bronze, Dingelsdorf neolithisch und Bronze, Nussdorf neolithisch, Bodmann Bronze (mittlere und jüngere) und selten Eisen. Im Kt. Thurgau liegen ferner Krähenried neolithisch und Niederwil neolithisch. Im Kt. Zürich finden sich solche im Pfäffikersee: Robenhausen neolithisch (älteres, mittleres und jüngeres Neolithicum), Irgenhausen neolithisch; im Greifensee: Storen neolithisch; im Zürichsee: Grosser und kleiner Hafner in Zürich Bronze (mittlere), Wollishofen Bronze (jüngere), Meilen neolithisch und wenig Bronze, Männedorf neolithisch. Die Niederlassung Buchs, sowie die Niederlassung Baden im Aargau sind römisch. Die Niederlassung Schweizersbild bei Schaffhausen ist palaeolithisch in der gelben, neolithisch in der grauen Kulturschicht. In Zug neolithisch kamen im Jahre 1889, als ein Teil der Stadt in den See versank, Pfahlbaureste zum Vorschein. Der Kt. Luzern hat Vorkommnisse in Wauwil neolithisch (jüngeres Neolithicum), im Baldeggersee neolithisch, im Mauensee neolithisch und im Sempachersee-Oberkirch neolithisch geliefert. Bei Solothurn liegt Burgäschi neolithisch (mittleres Neolithicum) und bei Schönenwerd die Gräber von Obergösgen Eisen (Hallstatt). Inkwil neolithisch und Moosseedorf neolithisch (mittleres Neolithicum) liegen im Berner Mittelland. Gross ist auch die Zahl der im Bieler- und Neuenburgersee liegenden pflanzen-

führenden Pfahlbauten: Petersinsel neolithisch und hauptsächlich Bronze, Nidau neolithisch und hauptsächlich Bronze, Mörigen Bronze (mittlere und jüngere), Vinelz neolithisch (jüngeres Neolithicum: Kupferstation) und Bronze, Lüscherz neolithisch und Bronze, Sutz neolithisch (jüngeres Neolithicum: Kupferstation), Lattrigen neolithisch und Bronze. St. Blaise neolithisch (Kupferstation) und Bronze. Die Pflanzenreste gehören hier dem tiefsten Horizonte, somit noch der jüngern Steinzeit an. Auvernier Bronze (ältere, mittlere und jüngere), Cortaillod Bronze, Bevaix Bronze, Concise Bronze, Yverdon Bronze, Schaffis neolithisch und Bronze, La Tène Eisen (La Tène). Im nahen Murtnersee haben Montelier Bronze (mittlere) und Greing neolithisch Pflanzen ergeben.

2. Italien.

Gorzano römische Niederlassung, Torfmoor Mercurago am Südende des Langensees neolithisch und Bronze, Torfmoor Loffia bei Caldiero neolithisch und hauptsächlich Bronze, Monatesee: Sabbione, Occhio, Pezzolo neolithisch und Bronze, Varesesee: Bodio, Baradello, Cazzago, Isolino, Isola Virginia, Bronze, Torfmoor Lagozza Bronze, Torfmoor bei Brescia Bronze, Varanosee Bronze, Gardasee: Peschiera, Pacengo, Bor bei Pacengo, alle Bronze, im Mincio bei Peschiera neolithisch und Bronze, Fimonsee Bronze, Fontinellato Eisen, Aquileja spätrömisch, Casale neolithisch, Castione bei Parma (und Parma) Bronze, Terramaren von Parma und der Emilia Bronze, Höhle bei Mentone palaeolithisch, Höhle Scalucce bei Molina neolithisch, Monte Loffa Bronze und Eisen (gallischer Typus, um 350 v. Chr.), auch neolithisch, ferner die Fundorte: Castellacio neolithisch, Arqua Petrarca Bronze, St. Ambrogio Bronze, Grab von Ascelogna und Stadt Pompeji römisch (von letzterer nicht alle Reste berücksichtigt).

3. Österreich-Ungarn.

Laibacher Moor neolithisch, Mondsee neolithisch (Kupferstation) und Bronze, Attersee: Seewalchen, Weyeregg neolithisch, Wolfgangsee neolithisch, Mistelbach in Niederösterreich ältere Bronze, dokumentiert durch eine Reihe typischer

Lausitzerkeramik (2000—1500 v. Chr.), in einem Keller aufgedeckt, Hallstatter Salzberg Eisen (Hallstatt), mit Spuren keltischen Bergbaus, Bernhardszell und Rabensburg, Grabhügel der Eisenzeit (Hallstatt), Grab Zollfeldt bei Klagenfurth germanisch, Karsthöhlen Eisen; Ripač in Bosnien neolithisch, Landansiedlung Butmir in Bosnien neolithisch; Bärenhöhle Aggtelek neolithisch, Landansiedlung Lengyel neolithisch und wenig Bronze, Felsö Döbsza neolithisch, Landansiedlung Velem St. Veit Eisen (Hallstatt), Niederlassung Graedistia römisch; Ansiedlung Czernosek in Böhmen neolithisch, Schönfeld bei Türmitz wahrscheinlich Bronze, weil mit bronzefaunistischen Funden zusammen (dabei auch markommanischer Holzbau), Landansiedlung Lobositz neolithisch, Hostomits mittelalterlich; Byčiscála Höhle in Mähren neolithisch (2.—3. Jahrhundert); Gräber von Jägerndorf in österreichisch Schlesien germanisch, Lausitzertypus.

4. Deutschland.[1])

Schussenriedt meist neolithisch, z. T. palaeolithisch, Grab von Oberflacht, Oberamt Tuttlingen altgermanisch, Höhle von Lutzmannstein in der Pfalz Eisen (Hallstatt), Mainz römische Niederlassung, Klusenstein- und Karhofhöhle in Westfalen germanisch, Hallstatt, Hüttenbewurf von Ettersberg in Thüringen neolithisch, Burg und Ringwälle von Ragow, Tornow, Schlieben, Guben, Treuenbritzen, Königswalde, Priment, Plattkow, Oberpoppschütz in Nordschlesien, Ratibor in Südschlesien, Grab von Pribbernow, Kreis Kamin in Posen slavisch, Schlossberg Burg im Spreewald slavisch und vorslavisch, Wälle von Niemitsch, Koschütz germanisch, Lausitzertypus (Eisen), Gräber zwischen Schlieben und der schwarzen Elster, bei Freienwalde, bei Muschen, bei Kreuzberg in Oberschlesien germanisch, Lausitzertypus. Wohnstätten in Olmütz germanisch, Bronze, sehr wenig Stein, 2.—4. Jahrhundert, Grab von Bodenhagen bei Colberg germanisch, Bronze, 2.—3. Jahrhundert; Fundstelle Frehne im Kreis Ostpriegnitz germanisch, Eisen, 3.—5. Jahrhundert. Pfahlbauten von Schwachenwalde, vom Soldinersee, vom Arraschsee, von Persanzig, vom Zdunyersee Eisen, von

[1]) Siehe auch unter Schweiz: Bodensee.



Elbing slavisch (9. Jahrhundert), Loukerrek arabisch-nordisch. Fundstellen von Müncheberg vorgeschichtlich, Dominsel Breslau vorgeschichtlich, Polchblech römisch, Bischofsinsel (Höhle bei Königswalde) mittelalterlich.

5. Belgien und Frankreich.

Bovere im Scheldetal neolithisch. Lac de Bourget und Grésine in diesem See neolithisch, Sauxay in Poitou römisch, 2.—5. Jahrhundert, Paladru mittelalterlich.

6. Anderweitige Fundorte.

Hie und da finden einige Vorkommnisse aus Spanien und aus den Ländern des klassischen Altertums Erwähnung. Ich lasse auch diese Fundstellen folgen.

Spanien: Fundstellen von Argar Bronze; Campos, El Garcel, Gurazzo, Ifre, welche neolitisches Alter haben.

Orient: Hissarlik und Troja neolithisch, vormykenisch, Bos-öjük in Phrygien neolithisch, Tyrins und Heraclea auf Kreta neolithisch.

Ägypten: Dashûrpyramide, IV. Dynastie, um 3359 v. Chr., neolithisch. Dra Abu Negga, XII. Dynastie, 2400—2200 v. Chr., Bronze.

IV. Zusammenstellung der bestimmten Arten.

In diesem Abschnitt versuche ich eine systematische Zusammenstellung der Arten zu geben. Die Besonderheiten und Merkmale der Samen und Pflanzen erhalten als Zeuge einer sichern Bestimmung ihre Erörterung.

a) Algen.

Chara vulgaris L. Sehr zahlreiche Samen von zylindrischer Form und tiefschwarzer Farbe, die an den Enden sich plötzlich in eine scharfe Spitze verschmälern. Die Oberfläche der Samen zeigt scharf hervortretende, spiralig verlaufende Windungen. Dieser Armleuchter ist bekannt von Robenhausen! Pol. 38, Moosseedorf! Pol., L. Samen einer Chara sp., die wohl dem gemeinen Armleuchter zuzuzählen sind, sind mir bekannt geworden von Robenhausen!! Pol., Steckborn!! Pol., Baldeggersee!! L., Peschiera 86.

Enteromorpha intestinalis. Laibacher Moor 26. *Deschmann* schreibt darüber: „In vielen Töpfen und Schalenresten fand sich eine grasartige Pflanze am Grunde der das Gefäss ausfüllenden Abfallstoffe oft in grosser Menge vor. Aus dem Torf frisch ausgehoben, hatte sie das Aussehen eines sauerkrautartigen Speiserestes. Nach den mikroskopischen Untersuchungen Prof. *Reicharts* scheint dies einer Algenart, Enteromorpha intestinalis, anzugehören."

b) Pilze.

Heer nennt nur Polyporus igniarius und Daedalea quercina häufig. Daneben finden sich noch eine Reihe anderer Pilze. *Studer* will ihre Bestimmung nur als Wahrscheinlichkeitswerte aufgefasst wissen; „denn durch das hohe Alter und den langen Aufenthalt in ungeeigneten Verhältnissen haben die Pilze eine Anzahl von Eigenschaften eingebüsst, die zu einer exakten Bestimmung unentbehrlich sind, wie Farbe, Konsistenz, Geruch, Oberflächenbedeckung u. s. w." Das vorausgeschickt, sind von Pilzen zu nennen:

Polyporus igniarius Fr. Wangen! K. 38, Hornstad! K., Niederwil![1]) Pol., K., Robenhausen! Pol.,[1]) K. 38, Meilen 38, Wauwil! Mei., Moosseedorf 38, Mörigen 117, Concise! Ng.[1]), Nw., Loffia 32, Parma 38, Laibacher Moor 26.

Polyporus fomentarius[1]) Fr. Von Robenhausen! Pol.[1]) nennt *Heer* 38 diese Art. Nach *Studer* kann es „P. fomentarius sein, kann aber auch als grösseres Exemplar von P. igniarius angesprochen werden, umso mehr als P. fomentarius in unserer Gegend ziemlich selten auftritt". In diesem Zustand sind beide Arten nicht scharf zu trennen. Ähnlich mag es sich mit P. fomentarius vom Laibacher Moor 96 und von Castione 114 verhalten.

Polyporus australis[1]) Fr.? Ein Pilz von Wollishofen! L. „stimmt auffallend mit zwei Exemplaren aus der Pfahlbausammlung des bernischen botanischen Gartens überein, von denen der eine als P. australis bestimmt ist."

Polyporus hirsutus Fries? Junges Exemplar. Castione 114.

[1]) Sind von *Studer* durchgesehen worden.



Polyporus sp. Terramaren der Emilia 54,5, Mondsee 79, Karhofhöhle in Westfalen 51.

Daedalea quercina Pers. Steckborn! Pol.[1]), Fr., Robenhausen 38, Moosseedorf 38, Castione bei Parma 38, 114.

Lenzites saepiaria Fr.! Niederwil, Pol.[1]) Wauwil! Mei.

Lenzites abietina Fr.! Parma, Pol.[1]) Beide Arten waren in der *Heer*schen Sammlung als Daedalea bezeichnet.

Tubercularia sp., auf Haselnussrinde in Moosseedorf! B. 38.

Xylaria sp. in Steckborn! L.

Cenococcum geophilum Fr. Kleine, matte, kugelige Gebilde von 0,4—0,5 mm Durchmesser gehören diesem mangelhaft bekannten Pilze an. Steckborn!! Pol., Robenhausen!! Pol., Nw., Zug!! Nw., Baldeggersee!! L., Obergösgen!! Nw.

Polyporus und Daedalea sind somit aus der Schweiz, aus Oberitalien und aus Österreich bekannt geworden. Sie konnten zum Feueranmachen Verwendung gefunden haben.

Eine Flechte ist in den Pfahlbauten auch gefunden worden: Peltigera sp. in Moosseedorf! B.

c) Moose.

In der Kulturschicht vieler Fundstätten finden wir von Moosen eine Menge Stengel, Zweige und Blätter in vorzüglicher Erhaltung. Fruktifikationsorgane fehlen; die sterilen Triebe machen eine Bestimmung oft schwierig. *Heer* nennt acht Moose, wovon sich eine Art von Moosseedorf als unrichtig herausgestellt hat; neu wurden neun bestimmt, so dass die Zahl auf sechszehn gestiegen ist. Die meisten Arten hat Steckborn geliefert, nämlich elf, wovon sieben neu sind. Daneben werden noch vom Hallstatter Salzberge solche genannt.

Anomodon viticulosus Dill. Steckborn!![2]) Pol., Fr., Nw., Dingelsdorf K., Moosseedorf! Pol., L. 38, Castione 114.

Antitrichia curtipendula Dill. Moosseedorf! Pol. 38.

Camptothecium lutescens Schpr. Steckborn!! Fr., Nw.

---

[1]) Sind von *Studer* durchgesehen worden.

[2]) Das Ausrufzeichen bedeutet hier, dass die Moose von *Ch. Meylan* in La Chaux-St. Croix revidiert (!) oder neu bestimmt (!!) wurden. In den angegebenen Museen habe ich die Moose gesehen.

Eurhynchium praelongum L. Steckborn!! Fr., Nw. Moosseedorf 38.

Eurhynchium striatum (Schreb.) Schpr. Steckborn!! Fr., Nw.

Hylocomium brevirostre (Ehrh.) Schpr. Steckborn!! Fr., Nw., Robenhausen! Pol. 38, Moosseedorf! Pol. 38. Ein von *Uhlmann* als Brachythecium rutabulum bestimmtes Moos aus der Pfahlbaute Moosseedorf gehört dieser Art an.

Hylocomium triquetrum (L.) Br. Eur. Steckborn!! Fr., Nw.

Hypnum cupressiforme L. Steckborn!! Fr., Nw.

Hypnum incurvatum Schrad. Steckborn!! Fr., Nw.

Isothecium myurum (Poll.) Br. Inkwil!! Nw.

Leucodon sciuroides (L.) Schwägr. Moosseedorf! Pol. 38, Dingelsdorf K.

Neckera complanata Schpr. Moosseedorf! Pol. 38, Burgäschi!! Pol., Nw., Inkwil!! Nw., Schaffis (im Seminar Muristalden bei Bern).

Neckera crispa (L.) Hedw. Steckborn!! Fr., Nw., Bodmann K., Niederwil K., Moosseedorf! Pol., L. 38, Burgäschi!! Pol., Mörigen 117, Bevaix! Pol., Schaffis B., Castione 114, Lagozza 109; Laibacher Moor 26.

Thuidium Philiberti Limpr. Moosseedorf!! Pol. In *Heer* ist Thuidium delicatulum ebenfalls von Moosseedorf angegeben. In Pol. finden sich auch Spezies mit Th. delicatulum, Th. tamariscinum, Hypnum tamariscinum von Moosseedorf angeführt. Nach der eingehenden Untersuchung von *Ch. Meylan* gehören alle diese Arten eher zu Thuidium Philiberti, einer Art, welche von Th. delicatulum nur sehr geringe Unterschiede aufweist. Th. Philiberti ist in der Schweiz, namentlich in der Ebene, viel verbreiteter als Th. delicatulum.

Thuidium pseudotamariscinum Limpr. Steckborn!! Fr., Nw.

Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schpr. Steckborn!! Fr., Nw.

Vom Hallstatter Heidengebirge nennt *O. Stapf* 110: Eurhynchium praelongum, Hypnum rugosum, Isothecium myurum, Mnium affine, Thuidium delicatulum.

All diese Moose stammen aus dem Walde. Sie bewohnen entweder Waldbäume oder den Waldboden; sie können also nicht in den Pfahlbauten gewachsen sein. Der Pfahlbaubewohner hat sie im Walde gesammelt und für seine Zwecke verwendet. Die weichen Moose dienen vortrefflich zum Ausstopfen von Löchern. Bei schlecht schliessenden Fenstern kann man im Winter heutzutage noch auf dem Lande an manchen Häusern zwischen den Fenstern eine Moosschicht sehen, welche die kalte Luft verhindert, in die Wohnräume einzudringen. Auch trifft man es noch zwischen Wänden als schlechten Wärmeleiter, namentlich bei Ställen. Für Polster und Lager sind Moose ebenfalls geeignet. Zu ähnlicher Verwendung können sie die Pfahlbauer wohl benutzt haben. Am häufigsten, sowohl an Zahl von Fundstellen als auch an Menge, ist Neckera crispa vertreten. Die Moose im Salzberge des Hallstatter Heidengebirgs sind durch die Menschen hinein verschleppt worden.

Als zum Pfahlbau Niederwil gehörig wurden einige Wasser- und Sumpfmoose bestimmt. Doch ist es nicht ausgeschlossen, sondern eher wahrscheinlich, dass sie dem übergelagerten Torfe entstammen. Es sind Hypnum fluitans-exannulatum!! Fr., Nw., H. giganteum!! Fr., Nw., H. Sendtneri!! Fr., Nw., Hypnum (Limnobium) palustre var.!! Fr., Nw.

Aus der Kulturschicht von Schussenriedt kann Hypnum giganteum!! Pol. stammen. Nach *Rompel* 94 ist von dort noch sicher nachgewiesen Hypnum sarmentosum Wahlbg., ein Moos, das im Riesengebirge bis 350 Fuss herabsteigt. Die übrigen von *Schimper* als „durchwegs nordische oder hochalpine Formen“ bestimmten Hypnum aduncum Hedw. var. Kneiffii grönlandicum, H. fluitans var. tenuissimum sind weder im Original noch in bryologischen Werken zu finden, und ist ihr Vorkommen sehr in Zweifel zu ziehen. Andere Angaben über Moose der Kulturschicht von Schussenriedt sind ebenso unsicher — Hypnum diluvii Schpr. ist nie aufgestellt worden — sodass aus den Moosen nicht, wie es hier im Verein mit den tierischen Resten geschehen ist, wichtige klimatische Schlüsse gefolgert werden können. Die prähistorischen Moosfunde stehen in keinem klimatischen Gegensatze zu der jetzigen geographischen Verbreitung der Bryophyten.

Aus einer römischen Niederlassung bei Mainz befinden sich in Pol. eine Reihe von Moosen: Anomodon curtipendulum

Hook u. Tayl!, Brachythecium rutabulum Br. Eur.!!, Camptothecium lutescens Br. Eur.!!, Hypnum lutescens Hedw.!, H. pseudotamariscinum Limpr.!, H. Schreberi Willd.!!, H. splendens Hedw.!, Mnium punctatum Hedw.!!, Mnium undulatum Hedw.!, Neckera complanata Hedw.!.

d) Farne.

Pteris aquilina L. ist die einzige bekannt gewordene Art der Pteridophyten. Der Adlerfarn ist von Moosseedorf 38, Mörigen 117 und der Lagozza 109 nachgewiesen.

e) Blütenpflanzen.

Pinus sp., Pinus silvestris und montana lassen sich an fossilen Zapfen, wo der Glanz oder die Mattigkeit der Apophysen nicht mehr zu sehen ist, nicht auseinander halten; denn die Gestalt der Apophysen variiert bei beiden in denselben Richtungen (flach bis stark hakig). Auch die Dimensionen der Samen und Samenflügel sind nicht entscheidend. Das einzig sichere Unterscheidungsmerkmal fossiler Reste der beiden Arten, die Nadelanatomie, konnte bei prähistorischen Resten bis jetzt nicht angewendet werden. Es sind deshalb die Angaben über Wald- und Bergkiefer mit Vorbehalt aufzunehmen; wenn auch die klimatischen Gründe mit grosser Wahrscheinlichkeit für Pinus silvestris sprechen.

Pinus sp., wohl silvestris L. Ganze Zapfen, Zapfenschuppen, Samen, Holz, Rinde gehören zu gewöhnlichen Vorkommnissen, wenn sie auch nicht gerade in grosser Menge auftreten. Die 5—6 mm langen, rundlichen, ziemlich dicken, an einem Ende stärker zugespitzten und gegen dieses Ende einerseits oft mit einer Kante versehenen Samen kommen in viel geringerer Menge vor, als *Heer* annimmt. Es erklärt sich dies daraus, dass die von diesem Forscher zu Pinus gezogenen Samen zum grössten Teil der Wasserpflanze Najas (vergl. S. 22) angehören. Fundorte: Steckborn!! Pol., Bodmann!! K., Robenhausen! Pol., B., Fr., K. 38, Zug!! Nw., Lattrigen!! B., St. Blaise!! Pol., Nw., Bevaix!! Ng., Lagozza 109, Isolino im Varesesee 90 (Zweige und Äste), Bor 32, Mincio 32, Aggtelek 111, Lengyel 24.

Pinus montana Mill.? Von Robenhausen! Pol., S. 38 sind unsymmetrische Zapfen mit stark hakenförmig nach unten gekrümmten Apophysen bekannt, welche vielleicht dieser Spezies angehören. Doch kann es auch Pinus silvestris sein. Die Bergkiefer konnte zu dieser Zeit hier wohl gedeihen. Dies beweist ihr jetziges Vorkommen als Relikt in der Gegend. Sie ist von *J. Messikommer* in einem Exemplar auf dem Pfäffikerried, von *H. Benz* in etwa 30 Exemplaren auf dem Hinwilerried aufgefunden worden, ferner in mehreren kränkelnden Exemplaren in dem Moor zwischen den Hügeln Schweissel und Sennwald bei Dürnten 30 b.

Larix europaea Dc.? *Sordelli* 109 gibt sie als zweifelhaft für die Lagozza an. Aus den schweizerischen Pfahlbauten ist sie nicht bekannt, wenn auch ihr Vorkommen leicht möglich wäre, da ihr Auftreten in den interglazialen Schieferkohlen von Uznach von mir nachgewiesen ist.

Abies pectinata Dc. Von der Weisstanne sind namentlich die vorn ausgerandeten Nadeln in grosser Menge vorhanden. Ihr Vorkommen in ganzen Lagern in der Kulturschicht vieler Pfahlbauten lässt keinen Zweifel zu, dass sie häufige Verwendung fanden. Als Streue für das Vieh werden Nadelreiser noch heute vielfach benützt. Von Robenhausen sind auch Zapfen bekannt geworden, welche nach Form und Grösse mit den Zapfen unserer Weisstanne übereinstimmen. Aber sie waren wohl nicht ganz reif, da sie sonst auseinander gefallen wären. Die etwa 4 mm langen, kantigen Samen, an denen der häutige Flügel noch haftet, sind nicht selten. Ob das Holz der Pfähle vielfach aus Weisstannen besteht, ist nicht bestimmt anzugeben; denn es lässt sich nicht erkennen, ob die in der Literatur als Tanne bezeichneten Nadelhölzer dieser Art oder der Fichte oder Kiefer zugehören. Sicher kommt dieser Waldbaum vor in Steckborn!! Pol., Niederwil!! Pol., Robenhausen! Pol., S., K., Nw. 38, Zug!! Nw., Wauwil!! Mei., Oberkirch-Sempachersee!! L., Baldeggersee!! L., Burgäschi!! B., L., Nw., Moosseedorf! Pol., B., K. 38, 117, Inkwil 127 a, Sutz! B., Vinelz! B., Mörigen! B., Lagozza 109, Bor 32, Isolino im Varesesee 90, Hallstatter Salzberg 110, Butmir! 100.

Picea excelsa Lk. Fichtenzapfen, auch Tannzapfen genannt,

und die 5—6 mm langen, am einen Ende zugespitzten und gedreht gedrückten Samen treten häufig auf. Prähistorische Fichtennadeln sind mir seltener zu Gesicht gekommen; oft tragen sie zu sehr ein rezentes Gepräge an sich. An vielen Orten bestanden gewiss auch die Pfähle aus Fichtenholz; ob aber ihre Verwendung und geographische Verbreitung so bedeutend war, wie *Heer* 38 annimmt, kann erst durch die weitern Untersuchungen der Holzreste aufgeklärt werden. Professor *A. Engler* in Zürich 26a fand unter 60 aus den Pfahlbauten am Greifensee und bei Robenhausen stammenden Pfahlstücken bei „mikroskopischer Untersuchung kein einziges Stück Fichtenholz, wohl aber fünf Weisstannen- und zwei Eibenpfähle. Die übrigen Pfähle verteilen sich auf Eiche, Buche, Hagenbuche, Esche, Ahorn und Erle". Rinde ist selten. Reste von Rottannen liegen vor von Wangen und Steckborn!! Pol., Bodmann! K., Robenhausen! Pol., L., K. 38, Meilen! K., Zug!! Nw., Moosseedorf! K. 117, St. Blaise!! Pol., Nw., Bor 32, Mondsee 79, Hallstatter Salzberg 110, 118 (zur Zimmerung der Schächte). Robenhausen!! Pol. und St. Blaise!! Pol. lassen die mit rhombischen Schuppen versehene var. europaea Tepl. erkennen.

In der Literatur finden sich zahlreiche Angaben, wonach die Pfähle der Pfahlbauten aus Fichtenholz bestehen. Aber die Proben wurden keiner mikroskopischen Untersuchung unterzogen, sodass eine genaue Unterscheidung von andern Nadelhölzern nicht gesichert ist. Wir finden auch viele Angaben von Tanne und Kiefer; ja bei verschiedenen Angaben wechselt die Bezeichnung für denselben Ort[1]). Ich werde deshalb alle diese Vorkommnisse unter der Bezeichnung Nadelholz zusammenfassen, wobei ich in Klammern die unkritische Bezeichnung anführen will. Demnach findet sich Nadelholz in Wangen (Föhre), Bodmann (Tanne, Föhre), Meilen (Föhre, Tanne), Kleiner Hafner (Tanne, Föhre, Kiefer, Fichte), Baldeggersee (Tanne), Burgäschi (Fichte, Tanne), Moosseedorf

[1]) Von Robenhausen sagt *Heer* 38, die meisten Pfähle und Holzwerke bestehen aus Fichtenholz; *H. Messikommer* 67 gibt an, dass Rot- und Weisstannenholz die Pfähle der 1. und 2. Niederlassung bilden, für die 3. gespaltenes Eichenholz verwendet wurde; nach *J. Messikommer* 72 ruht der 1. u. 2. Pfahlbau auf Fichte, der 3. auf Eiche; nach *F. Keller* 54,6 bestehen Pfähle im 1. und 2. Pfahlwerk aus Eiche.



(Fichte, Rottanne, Tanne, Kiefer, Föhre), Nidau (Tanne), Mecurago (Fichte), Attersee (Fichte), Mondsee (Tanne), Laibacher Moor (Fichte), Arraschsee (Rottanne), Zdunyersee (Kiefer), Persanzig (Kiefer). Loukerrek (Fichte). Holzkohle von Nadelbäumen, wie auch eines Laubholzes (wahrscheinlich Buchenholz) ist auch aus der gelben (palaeolithischen) Kulturschicht vom Schweizersbild 30a nachgewiesen.

Juniperus communis L. „Dieser Baum ist durch ein Zäpfchen beurkundet, das über die Bestimmung keinen Zweifel lässt.“ Robenhausen! Pol. 38. Von Inkwil 127a hat ihn *Ammon* in mehreren Holzresten nachgewiesen.

Taxus baccata L. Von Robenhausen! Pol., L., Fr., K. 38 und Zug!! Nw. sind Früchte dieses immer seltener werdenden Nadelbaumes vorhanden. Das Holz ist häufiger. Die Pfahlbauer benutzten es wegen seiner vortrefflichen Eigenschaften zur Herstellung von Bogen (Robenhausen!, Moosseedorf! Pol., Oberflacht 123), Keulen (Robenhausen!) und Hausgeräten wie Messern, Löffeln, Schüsseln, Eimern. Holz erscheint auch im Torfmoor von Brianza 120.

Sparganium cf. ramosum Huds. Verkehrt pyramidenförmige, unregelmässig geschnäbelte, scharfkantige Früchte, welche an einigen Exemplaren schwach abgeschliffene Kanten haben und wenig oberhalb des stumpfen Endes am breitesten sind, gehören dem verzweigten Igelkolben an. Sie sind bekannt geworden von Robenhausen!! Pol., Moosseedorf!! Pol., Mörigen? 117, St. Blaise!! Nw., Parma!! Pol.

Potamogeton natans L. Die blassen Steinfrüchtchen verschiedener Laichkräuter sind häufig; ja sogar ganze Fruchtstände sind uns erhalten geblieben. Die Fruchtschläuche sind verwittert. Die Früchte dieser Art zeichnen sie von den andern Laichkräutern durch ihre bedeutende Grösse aus. Sie sind zusammengedrückt und am Rücken stumpf. Steckborn!! Pol., Niederwil!! Fr., Robenhausen! Pol., Fr.!! 38, Burgäschi!! Sol.

Potamogeton fluitans Roth. Früchte etwas kleiner als bei der vorigen Art und mit ziemlich spitzer Rückenkante. Robenhausen! Pol. 38, Moosseedorf! Pol.

Potomageton perfoliatus L. Die recht zahlreich vorkommenden Früchtchen stimmen in der Grösse mit Potamogeton

fluitans überein; wie bei P. natans aber ist die Rückenkante stumpf. Robenhausen! Pol. 38, Moosseedorf! Pol., L., St. Blaise!! Nw., Peschiera 86, 95.

Potamogeton compressus L. Früchte mit scharfer Kante auf dem Rücken. Robenhausen! Pol., S., K., Nw. 38, Steckborn!! Pol., Moosseedorf! Pol. 38.

Potamogeton sp. ist bekannt von Bor 32.

Najas major All. (N. marina L.). Fast alle von *Heer* zu Pinus silvestris gezogenen Samen gehören dieser Art an; *G. Andersson* machte mich darauf aufmerksam. Die Früchtchen sind mehr oder weniger spindelförmig, 4,5—5 mm lang und bis 2,5 mm breit, die nussartigen, bleichen Schalen von feinen Poren durchzogen, welche bei Lupenvergrösserung deutlich zu erkennen sind. Am einen Ende sind sie scharf zugespitzt, am Grunde von der einen Seite her stärker. Von der Basis verläuft bis zur halben Länge auf der einen Seite der linienförmige Nabel, von dem aus die leeren Schalen in zwei Hälften aufspringen. Früchtchen der grossen „auf Schlamm und Seegrund bis zu einer Wassertiefe von 3 m“ (*Ascherson:* Synopsis) vorkommenden Nixkrautes treten uns häufig entgegen in Wangen!! Pol., Steckborn!! Pol., Robenhausen!! Pol., L., S., B., Fr., K., Zug!! Nw., Burgäschi!! Sol.

Najas intermedia Casp. Die Früchtchen stimmen mit denen von Najas major in der Länge überein; sie sind aber schmäler, nur 1,5 mm breit, sodass sie viel schlanker erscheinen. Die Schalen rollen sich mit Vorliebe ein. Samen des mittleren bis 4,5 m Wassertiefe gedeihenden, im nordöstlichen Teile von Mitteleuropa erheblich selteneren als im südlichen Gebiete, wenn auch hier nicht häufigen Nixkrautes sind nachgewiesen von Robenhausen!! Pol., Fr., Inkwil!! Nw., St. Blaise!! Pol., Nw. Wir sehen, dass diese beiden Sumpfpflanzen in unserer Heimat früher gewiss keine geringere Verbreitung hatten als heute; ja es ist vielleicht sogar ein Rückgang möglich.

Scheuchzeria palustris L. Von dieser seltenen Pflanze, die sich als nordischer Glazialrelikt in der Schweiz an einer Reihe von Standorten gehalten hat, liegen Samen von Robenhausen! Pol., K. 38 vor. Sie sind länglich oval, zeigen in Form und Grösse viel Übereinstimmung mit den Samen der weissen Seerose. Die

bräunlich gelblichen Samen haben aber eine hellere und dickere Samenschale, die meist aufgesprungen ist. An demselben Orte, sowie auf dem nahen Ried bei Faichrüti ist sie lebend, auf dem benachbarten Unterwetzikonerried lebend und im Torf aufgefunden worden. Im Kanton Zürich zählt sie 10 Standorte, wovon einer ganz erloschen ist (Forrenmoos bei Hirzel).

Die jetzige und ehemalige Verbreitung von Scheuchzeria in der Schweiz ist in *Früh & Schröter* 30b, Seite 93—98, ausführlich geschildert und kartographisch dargestellt. Von den 75 erwähnten Fundstellen, wovon eine fraglich ist, beziehen sich 26 auf subfossile, im Torf aufgefundene Reste, sind also erloschen; von den übrigen 49 Lokalitäten, an denen Scheuchzeria lebend vorkommt, ist sie an 12 Orten auch im Torfe nachgewiesen. „Die Vergleichung der jetzigen und ehemaligen Standorte der Scheuchzeria zeigt, dass die Pflanze früher in denselben Gebieten heimisch war wie jetzt, dass sie aber innerhalb dieser Gebiete an Standorten verloren hat. Ihre Verbreitung folgt den beiden Hauptzonen unserer Hochmoore, dem Voralpenland und dem Jura. Im Mittelland hat sie einige zerstreute Standorte, die sich an Hochmoorrelikte anschliessen."

Alisma Plantago L. Die einsamigen, platten, ovalen Früchtchen dieses verbreiteten Froschlöffels, mit einem kleinen einspringenden Winkel an einem Ende, finden sich in Steckborn!! Pol., Nw., Robenhausen! Pol., L., S., K., Nw. 38, Sempachersee-Oberkirch!! L., Moosseedorf!! Pol., St. Blaise!! Nw.

Panicum miliaceum L. In der Literatur der prähistorischen Sämereien ist fast immer Hirse angegeben, ohne genauere Unterscheidung zwischen Panicum miliaceum, Rispenhirse oder einfacher Hirse und Setaria italica P. B. (Panicum italicum L.), Kolbenhirse oder Fennich. Wird die Art auch als Panicum miliaceum hingestellt, so ist dies nicht vornherein als sichere Bestimmung hinzunehmen. Die prähistorischen Hirsen bedürfen noch einer Sichtung für beide Arten. In vielen Fällen wird eine Trennung nicht möglich sein, da infolge der Verkohlung der Erhaltungszustand die Merkmale, welche die sichere Unterscheidung ermöglichen, an den einzelnen Samen nicht mehr zu erkennen sind. Aber bei genauer Betrachtung eines ansehnlichen Materials lassen sich die Merkmale, worauf *Heer* die Unterscheidung gründete und die

meines Erachtens dazu auch genügen, an wenigen Samen herausfinden. In ganz seltenen Fällen hat man das Glück, noch den lockern Fruchtstand zu erkennen, welcher mit Sicherheit Panicum miliaceum angibt, indem die langen Stielchen an den Körnern erhalten geblieben sind. Sind die Stiele kurz, so wäre auf Setaria italica zu schliessen. Doch habe ich Fruchtstände der Kolbenhirse an vorgeschichtlichem Material nie beobachten können. Wir müssen hier für die Trennung Aufschluss von den einzelnen Früchtchen erlangen. Häufig kommt die Hirse mit den längsgestreiften Spelzen versehen vor; auch die Schale der Früchtchen ist meist erhalten. Da zeigt sich denn, dass die Hirse auf der Bauchseite ein längliches, zweieckförmiges Mittelfeld besitzt, welches bei Panicum miliaceum ganz glatt und in frischem Zustande glänzend ist, während bei Setaria italica das Längsband von feinen Wärzchen punktiert erscheint. Ferner sind die Früchtchen der Rispenhirse etwas länger als die der Kolbenhirse, welche viel kugeliger aussehen. Viel schwieriger und oft gar nicht ist die Trennung bei entschälten Körnern, wie sie z. B. von Velem St. Veit vorliegen, durchzuführen. Erst durch langen Vergleich mit eigens dazu präparierten Körnern — nackte Körner wurden künstlich verkohlt — lässt sich die Art erkennen, ohne dass sich dabei die minutiösen Unterschiede ausdrücken lassen. Dabei ist der Embryo infolge der Verkohlung fast durchwegs abgetrennt.

Panicum miliaceum ist bestimmt von Wangen! L. 38, Lützelstetten!! K., Robenhausen! Pol. 38, Wollishofen!! L., Mörigen! L., S., B., Ng., Nw. 117, Sutz!! Ng., Auvernier!! Pol., B., Ng., Bevaix!! Pol., Ng., Montelier! Pol., L. 38, Bourget! Pol., B., Ripač!! Pol., Velem St. Veit!! Pol., Nw., Lengyel 24, Aggtelek 111, Byčiscálahöhle!! Pol., Burgwall Burg im Spreewald!! *Hartwich.* In der Literatur wird Panicum miliaceum weiter angegeben aus slavischer Zeit von der Bischofsinsel bei Königswalde 121,2, ferner von Olmütz 49, von Pompeji 134, welche Angaben ich für die Rispenhirse halte. Bei den übrigen Vorkommnissen der Hirse: von Casale, vom Varesesee, von Parma, von den eisenzeitlichen Grabhügeln bei Bernhardszell und Rabensberg in Österreich, von der derselben Zeit angehörenden Karhofhöhle, von den vorgeschichtlichen Burgwällen Ragow, Tornow, Schlieben, Niemitsch, Oberpopp-

schütz in Schlesien, Plattkow, von der Dominsel in Breslau, von den Gräberfeldern zu Freienwalde, in den Gräbern an der schwarzen Elster zwischen Schlieben und Wittenberg, bei Zollfeldt bei Klagenfurth, Jägerndorf in österreichisch Schlesien ist die Unterscheidung in die beiden Arten nicht durchgeführt; ja es ist gerade die teilweise vorgenommene Trennung der beiden Hirsearten wieder verwischt worden, weil eine gemeinsame Behandlung weniger Schwierigkeiten bietet. Hirse findet sich auch in einer uralten Ansiedlung auf Thera, in einem Kurgane in Persien 33.

Wir sehen, dass uns die Kultur der Rispenhirse schon in steinzeitlichen Pfahlbauten des südlichen Mitteleuropas in grossem Umfange entgegentritt. Für Deutschland, wenigstens für das westliche Gebiet, ist sie für die prähistorische Zeit nicht unfehlbar nachgewiesen, wenn sie auch hier später eine grosse Verbreitung erlangt hat. Sie bildete das Brot des armen Mannes, bis sie im 16. und 17. Jahrhundert der amerikanischen Kartoffel weichen musste (vgl. auch 33, 56 a).

Dem ägyptisch-semitischen Kulturkreis scheint sie eher zu fehlen. Die Karyopsen von Samen, die *Unger* 118,2, v von einem altägyptischen Ziegel bei El Kab gewonnen, und die er Panicum miliaceum zuschreibt, sind nach ihm selbst unsicher. Wenn er sie aber für Ägypten trotzdem angibt, so beruft er sich auf eine Angabe *Herodots*, wonach die Rispenhirse um Babylon und am Borystenes gebaut wurde, unter welcher Stadt *Unger* das ägyptische Memphis versteht: eine Annahme, die sehr unsicher ist.

Den alten Griechen war sie, wie uns ihre Schriftsteller berichten, unter dem Namen *κέγχρος* bekannt, wenn auch ihre Verbreitung nicht sehr gross war. Bedeutender war ihre Kultur gegen Westen im gallischen Italien — die Römer nennen sie milium — wo nach *Polybius* „ein überschwänglicher Reichtum an beiden Arten sei“ (*Hahn* p. 558). Auch *Strabo* nennt es reich an Hirse (*κεγχρόφορος*). Die pontischen Maeoten und Sarmaten, die Japoden in Illyrien verwenden die Rispenhirse (*κέγχρος*) zu ihrer Nahrung. Slavische Völkerschaften können sie ebenfalls besessen haben. „Hirse ist die Speise der iberischen Völker im äussersten Westen und der Kelten“; aber es ist hier wohl mehr oder fast ausschliesslich die folgende Kolbenhirse, das panicum der Römer, *ἔλυμος*

(auch μελίνη) der Griechen, zu verstehen, fehlt doch ein keltischer Name für die Rispenhirse. In Indien kann die Kultur auch sehr alt sein. Ob sie in China zu den fünf Getreidearten gehört, welche seit Alters her in Gegenwart des Kaisers alljährlich unter grossen Festlichkeiten ausgesät wurde, ist nicht sicher entschieden 18. Doch ist in diesen Ländern die Kultur schon sehr alt.

Ihre heutige Kultur ist verbreitet, mag auch ihr Anbau, namentlich in Europa stark zurückgegangen sein. In Europa, Nordafrika, Kleinasien, Persien, Kaukasus, China wird sie kultiviert. Formosa und die Molukken haben sie in späterer Zeit erhalten. Gegenwärtig ist sie vielerorts nur noch eine wichtige Nebenfrucht, keine Hauptfrucht mehr. In unseren Gegenden wird sie noch selten als Vogelfutter gebaut.

Die Hirse spielte in der Ernährung des Volkes früher eine grössere Rolle. Sie fand Verwendung zum Brotbacken. Der Hirsebrei war ein recht nahrhaftes und beliebtes Gericht, wie aus griechischen und römischen Schriftstellern zu ersehen ist (*Hahn* p. 558ff.). Um ca. 1000 wird Hirsebrei in *Ekkehards* Benedictiones erwähnt. Die Hirseessen bei Jugendfesten im 16. Jahrhundert, 96a, sprechen für dessen Beliebtheit in der ältern Neuzeit. „Im Vertrage Kaiser *Karls V.* mit den Eidgenossen 1552 können die Eidgenossen im Falle der Teurung 500 Scheffel Hirse per Jahr aus dem Herzogtum Mailand kaufen, den vierten Teil der überhaupt bewilligten Kornausfuhr.“ 96a.

Zu ihrem Gedeihen verlangt die Hirse guten Boden. Gegen niedere Temperatur ist sie sehr empfindlich, sodass sie erst gesät werden kann, wenn keine Nachtfröste mehr zu befürchten sind. Es deutet dies auf einen frostfreien Winter ihrer Heimat hin, wie *Schlatter* bemerkt. *Decandolle* nimmt für sie ägyptisch-arabischen Ursprung an; doch ist ihre Heimat eher in den nördlichen Teil von Indien oder die angrenzenden Gegenden von Mittelasien zu verlegen, wie *Höck* 45 und *Körnicke* 56a annehmen. Ihre Heimat ist so schwer zu ermitteln, weil wir ihre wilde Stammform nicht kennen.

Setaria italica P. B. (Panicum italicum (L.) R. B.). Die Kolbenhirse oder der Fennich findet sich in einer Reihe prähistorischer Fundstätten: Robenhausen! Pol. 38, Irgenhausen! Pol., Mörigen!! Pol., B., 117, Nidau!! Pol., Auvernier!! Pol.,

Montelier! Pol., L. 38, Baden!! Pol., Buchs! Pol. 38, Lengyel? 24, Lobositz!! Pol., Hallstatter Salzberg 110. Meist liegen einzelne Früchtchen vor. Von Irgenhausen ist ein „Ankewekli" erhalten, in welchem *Heer* Fennich erkannt hat. Zur Nahrung (Brot und Brei) konnte diese und jene Hirseart verwendet werden.

Das Vorkommen des Fennich ist auch an andern Orten möglich, aber nicht genügend gesichtet (vgl. Panicum). In Pompeji ist er, wie die Rispenhirse in unverkohlten Früchten durch *Wittmack* 134 bekannt geworden. Dass die auf einem pompejanischen Wandgemälde dargestellte Pflanze nach *Schouw* mit der Kolbenhirse zu identifizieren sei, wie es *Buschan* 16 annimmt, ist zu verneinen; gibt sie doch *Comes* 23 als unsicher an und bezweifelt auch *Wittmack* ihre richtige Deutung. Wenn *Ch. Pickering* nach *Unger* 118,2,v sie in den alt-ägyptischen Grabmalereien von *Ramseses Sethos* in El Kab erkannt zu haben glaubt, so ist die Kultur bei den Ägyptern doch in Zweifel zu ziehen, da sonst jegliche prähistorischen Zeugnisse dafür fehlen.

Bei andern Völkern kennen wir sie nur nach schriftlichen Aufzeichnungen. In China war sie um 2700 v. Chr. angebaut 18; Griechen und Römer haben sie häufig kultiviert, und weiter nach Westen bei den Kelten überwog ihr Anbau bedeutend über denjenigen der Rispenhirse, wenn das panicum der römischen Schriftsteller wirklich die Kolbenhirse bedeutet.

Der Anbau der Kolbenhirse ist in Europa auch sehr zurückgegangen. Die *Kapitilaren Karls des Grossen* empfehlen sie zum Anbau; im 16. Jahrhundert nennt sie *Matthioli* (nach *Höck* 45) als Kulturpflanze für Görz, Krain, Böhmen. Jetzt ist sie auf Gegenden mit slavischer Bevölkerung beschränkt, wo sie eine Hauptfeldfrucht (*Ascherson* 2) war. In deutschen Gegenden wird sie nur noch als Vogelfutter gebaut, in Mittelmeerländern selten kultiviert; für Griechenland gibt sie *Fraas* (Synopsis florae classicae) gar nicht an und auch nach *Heldreich* (Nutzpflanzen) ist sie hier gar nicht gebaut; im mittleren Asien ist ihre Kultur von grosser Bedeutung. Zu ihrem Gedeihen erfordert sie guten Boden. Als ihre Heimat wird nach *Körnicke* 56a und *Höck* 45 Indien oder eher noch das nördlich davon gelegene Mittelasien angesehen. Ob ihre Einführung nach Deutschland von Süden oder eher von Osten her stattfand, ist noch nicht ermittelt.

scharfkantigen Nüsschen sind am abgestumpften Grunde etwas verschmälert und schliessen oben mit einem scharfen Spitzchen ab. Die Rückenseite ist gegen die Basis hin scharfkantig, gegen die Spitze wird sie mehr gewölbt. Auf der Bauchseite ist das Nüsschen gegen die Basis hin etwas eingedrückt, wodurch es sich deutlich von Polygonum hydropiper unterscheidet. Die Seebinse tritt uns häufig entgegen: Steckborn!! Pol. u. a. Orten des Bodensees!! Pol., Niederwil!! Fr., Robenhausen! Pol., L., S., Fr., K., Nw. 38, Zug!! Nw., Wauwil!! Mei., Baldeggersee!! Lz., Burgäschi!! Sol., Nw., Moosseedorf! Pol., L., B. 38, Mörigen!! L., St. Blaise!! Pol., Nw., Bevaix!! Pol., Ng.

Zu der nahe stehenden Scirpus Tabernaemontani Gmel.? scheinen einige Früchtchen von Robenhausen!! Pol. zu passen. Von Mörigen 117 gibt *Uhlmann* eine Scirpus sp. an; von Bor nennt sie *Goiran* 32.

Cladium Mariscus R. Br. Schwarze, tonnenförmige, auf der einen Seite scharf zugespitzte, am andern Ende mit einer halsartigen Verschmälerung versehene Früchtchen, welche vier verschiedene Längsfurchen aufweisen, von denen zwei stärker als die andern ausgeprägt sind, erscheinen in Steckborn!! Pol., Nw., Robenhausen!! Pol., B., Fr., Nw., Wauwil!! Mei., Moosseedorf!! Pol., L., St. Blaise!! Nw., Montelier!! Pol. Aus einem Torfmoor bei Heimenlachen bei Berg (Kt. Thurgau)!! Fr., aus dem Reste der Pfahlbaukultur bekannt geworden sind, habe ich die Nüsschen des Sumpfgrases im Torf, welcher direkt an Seekreide anschliesst, im Verein mit andern Sumpfpflanzen beobachtet.

Carex sp. Häufig treten dreieckige Seggenfrüchte auf, die mehreren Arten angehören. Die Nüsschen sind unverkohlt. Bei der Prüfung ihres Alters ist Vorsicht anzuwenden; denn gerade von dieser Gattung können leicht jüngere Samen in die Pfahlbausämereien hineingelangen. Doch sind Früchte, welche der prähistorischen Flora zuzuschreiben sind, aufgefunden worden in Steckborn!! Pol., L., Robenhausen! Pol., L., Fr. 38, Baldeggersee!! Lz., Burgäschi!! Sol., Nw., Moosseedorf!! L., St. Blaise!! Nw., Mörigen! L. 117, Bor 32, Peschiera 86, 95, Lengyel 24. Von Mörigen gibt *Uhlmann* Carex muricata an. Carex stricta Good. und Carex ampullacea Good. von Robenhausen sind allem Anscheine nach jünger.

Iris pseudacorus L. Die plattgedrückten, kantigen und ziemlich grossen Samen der Schwertlilie sind von Robenhausen! Pol., L., S., K. 38 und von St. Blaise!! D.-Th. bekannt geworden.

Salix caprea L. *Leiner* 60 hat ein Salweidenblatt in den Töpfertonen der Rauenegg in Konstanz nachgewiesen. Von

Salix repens L., der kriechenden Weide, liegt ein Blatt vor, das *Uhlmann* in Moosseedorf! Pol. gesammelt hat.

Salix sp. Blattreste unbestimmter Weidenarten haben Steckborn!! Pol., Moosseedorf! B. 38, Burgäschi!! Nw. geliefert. Von Bodmann 54,6, Zug 54,5, Greing 54,6, Bor 32, Mercurago 54,4, Fontinellato? 85 wird die Weide genannt. „Manche dicken Geflechte scheinen aus Weidenzweigen zu sein", schreibt *Heer*. Auch das „Zusammenbinden von Holzstücken mit Weidenzweigen beim Bau der Hütten liegt nahe", was *Leiner* 60 in der Rauenegg in Konstanz glaubt erkannt zu haben.

Populus tremula L. Blätter von Moosseedorf! Pol. B., zeigen grosse Übereinstimmung mit der Zitterpappel. Auch Holz und Rinde sollen da gefunden worden sein 54,8. Pappeln können auch an anderen Stellen vorgekommen sein: Bodmann 54,6, Arbon 76, Fontinellato 65 (Populus alba? et nigra), Laibacher Moor 96.

Corylus Avellana L. Von der Haselnuss liegen von allen Pfahlbaupflanzen fast am meisten Reste vor; namentlich Schalen finden sich an zahlreichen Fundorten. Die Pfahlbauer schätzten sie; in ihrem Haushalte war sie eine beliebte Beigabe. Darauf weist ihr massenhaftes Vorkommen teilweise in ganzen Früchten, meist in zerschlagenen Schalenstücken hin. Die Kerne sind nicht erhalten. Von nur wenigen Orten sind die Nüsse angekohlt. Blätter sah ich keine, obwohl sie nach *Heer* in Moosseedorf gefunden wurden. Wenn in den Museen ich auch nicht alle Früchte einsehen konnte, die in der Literatur verzeichnet, so darf man doch bei dieser Pflanze, deren Früchte ja von jedermann gekannt werden, die Richtigkeit der Angaben voraussetzen.

Die Haselnuss kommt in zwei Formen vor:

a) Corylus avellana L. f. oblonga G. And. (var. genuina auct.), die langfrüchtige Haselnuss, mit länglich ovalen, etwas zusammengedrückten Früchten und

b) Corylus Avellana L. f. silvestris hort. (var. ovata

Willd, glandulosa Shouttlew.), die kurzfrüchtige Haselnuss, mit kurz ovalen, fast kugeligen Früchten.

Beide Formen treten in den Pfahlbauten auf. *G. Andersson* 1 hat auch für die fossile quartäre Flora Schwedens beide Formen aufgestellt und ihre ehemalige und heutige Verbreitung in Schweden nachgewiesen und gezeigt, dass das Häufigkeitsverhältnis der runden zur langen Form für diese Gegenden konstant geblieben ist. Als Mittelform zwischen f. silvestris und oblonga stellte er f. ovata[1]) auf, die jedoch von *Holmboë* 47a nicht aufrecht erhalten wird. Durch *Heer* (Urwelt der Schweiz, 2. Aufl., p. 522, Fig. 386 u. 387) ist das Vorkommen der beiden Formen für die interglazialen Schieferkohlen von Uznach und Dürnten dargetan.

Corylus Avellana L. f. oblonga G. And., die langfrüchtige Haselnuss, ist bekannt von Wangen! Pol., K. 38, Hornstad!! K., Rauenegg!! K., Nw., Bodmann!! K., Pol., Robenhausen! Pol., L., S., Fr. 38, Wollishofen!! L., Zug!! Nw., Wauwil!! Mei., Oberkirch-Sempachersee!! L., Baldeggersee!! Lz., Mauensee!! Lz., Mörigen!! L. 117, Sutz!! L., Lüscherz!! Lz., Vinelz!! Pol., B., St. Blaise!! Pol., Nw., Bevaix!! Pol., Ng., Concise!! Pol., Ng., Montelier! L., Greing!! L., Bor 32, Schönfeld!! Prag.

Corylus Avellana L. f. silvestris hort., die kurzfrüchtige Haselnuss ist bestimmt von Wangen! L., K., Hornstad! K., Rauenegg! K., Pol., Bodmann! K., Nw., Bleiche-Arbon!! Arbon, Robenhausen! Pol., S., Fr., K. 38, Wollishofen!! L., Wauwil!! Mei., Oberkirch-Sempachersee!! L., Baldeggersee!! Lz., Mauensee!! Lz., Moosseedorf! B. 38, Mörigen!! L. 117, Sutz! B., Lüscherz!! Lz., Vinelz! B., St. Blaise!! Pol., Nw., Bevaix! Pol., Ng., Concise! Pol., Ng., Montelier! L., Greing! L., Parma 38, Bor 32, Schönfeld!! Prag.

Häufig liegen zerbrochene Schalen vor, an denen sich die Unterscheidung der Formen nicht durchführen lässt; ebenso wenig ist die Trennung in der Literatur vorgenommen. Reste von

[1]) Die Grössenverhältnisse der drei Formen gibt *Andersson* so an:
a) f. silvestris hort., ebenso lang als breit, 11—17 mm.
b) f. ovata G. And. Zwischenform zwischen f. silvestris u. f. oblonga.
c) f. oblonga G. And., 17—19 mm lang, 11—13 mm breit.



Corylus Avellana kommen noch vor in Steckborn! Fr., K., Wangen! L., K. 54,6, Nussdorf 54,6, Bodmann 54,6, Bleiche-Arbon 76, Krähenried bei Kaltenbrunnen (Thurgau) 89, Robenhausen! B., K., Storen (Greifensee)!! L., Grosser Hafner 53, 54,8, Kleiner Hafner! L. 53, Meilen 54,1, Schweizersbild (graue Kulturschicht) 83a, Zug 54,5, Wauwil!! Mei., Burgäschi!! B., Nw. 54,8, Moosseedorf 38, Inkwil 127a, Mörigen! B. 117, Lüscherz! B., Vinelz! B., La Tène 54,6, Yverdon 54,8, Montelier 38, Greing 38, 54,6, Castione 113, 114, Peschiera 87, 95, Pacengo 112, Mincio 112, Fontinellato 85, Monatesee: Sabbione, Occhio 21, Varanosee 21, Varesesee 9, Fimonsee 63, Loffia 32, Laggoza 109, Bodio 65, Gorzano 16, Pompeji 134, etruskisches Grab der Nekropolis von Villanova bei Bologna (Eisenzeit) 114, Laibacher Moor 26, 96, Mondsee 79, Wolfgangsee 78, Seewalchen und Weyeregg 135, Butmir! Pol., Olmütz 49, Arraschsee 121,4, Müncheberg 59, Bovere 16 Lac de Bourget 16.

An vielen Früchten beobachtet man kleine runde Löcher von 1½—2 mm Durchmesser. Sie rühren von der Larve des Nussbohrers (Balaninus nucum) her. Seltener (Robenhausen, Schweizersbild) zeigen sich grössere Löcher von fast 1 cm Durchmesser, an deren Rand die Bisse von Nagetieren sichtbar sind. Sie sind Mäusen zuzuschreiben, welche sich den nahrhaften Kern holten.

Dass auf Haselzweigen Tubercularia vorkommt, ist früher bei den Pilzen erwähnt worden.

Von Sacken und *Pigorini* geben von Peschiera als zweifelhaft Corylus colurna, die byzantinische Haselnuss, an. Es sind nur Bruchstücke von Schalen vorhanden, welche sehr grosse Ähnlichkeit mit derselben hatten.

Carpinus Betulus L. Bei den Früchten sind die Längsrippen etwas abgestumpft. Sie finden sich in Wangen!! Pol., Steckborn!! Pol., Robenhausen 38, Moosseedorf 38, Inkwil 127a (Holz), Mörigen 117, Greing 54,6, Parma!! Pol. (durch *Heers* Handschrift als Pastinaca sativa bezeichnet). Der Baum ist bei uns einheimisch; fehlt aber nach *Höck* auf der italischen und iberischen Halbinsel.

Betula verrucosa Ehrh. Blätter von Robenhausen! Pol. 38,

welche *Messikommer* in einer Tiefe von 10 Fuss aufdeckte, gehören dieser Art an. Auch Burgäschi!! Nw. hat Blattreste dieser Art geliefert. Weisse Rindenstücke, sowie Holz, das zum Pfahlwerk verwendet wurde, werden nicht selten gefunden. Ob diese Reste zu dieser Art oder zur weichhaarigen Birke zu stellen sind, lässt sich nicht entscheiden; ich werde sie einfach als Betula sp. erwähnen. Vielfach wird in der Literatur auch Betula alba L. angegeben; aber da ist die engere Zugehörigkeit frei gelassen, weil die entscheidenden Blätter fehlen, sodass sie auch nur als Betula sp. zu betrachten ist. Das Vorkommen der Birke ist von Orten, an denen Rinde vorkommt, erwiesen, wie Steckborn! L., Fr., 54,$_{9}$, Wangen!! Pol., L. 54,$_{3}$, Niederwil!! Fr., Robenhausen! Pol., S., K., Burgäschi!! Nw., Moosseedorf! Pol. 54,$_{3}$, Inkwil 127a, Mörigen! B. (Holz), Lagozza 20, 109. Ausser diesen Fundorten werden von der Birke Pfähle angegeben: Bodmann 54,$_{6}$, Meilen 54,$_{3}$, Zug 54,$_{5}$, Baldeggersee 54,$_{8}$, Mercurago 54,$_{4}$, Laibacher Moor 25, Olmütz 49, Elbing 64, Arraschsee 121,$_{4}$.

Alnus incana Dc. soll in Greing 54,6 und Lengyel 24 vorkommen.

Alnus glutinosa L. Holz, Rinde und Zäpfchen hat Moosseedorf 38, 54,$_{8}$ geliefert. Von Steckborn!! Pol. und St. Blaise!! Pol., Nw. liegen Samen der Erle vor. Von Steckborn!! Pol. und Robenhausen 38 sind Holz und Rinde der Schwarzerle bekannt. In Niederwil 54,$_{5}$ hat Erlenlaub zum Ausfüllen von Zwischenräumen gedient. Von Bor 32 nennt *Goiran* Zäpfchen der Erle.

Alnus sp. kommt in Wangen! K. 54,$_{3}$ vor und wird angegeben von Bleiche-Arbon 76, Zug 54,$_{5}$, Baldeggersee 54,$_{7}$, Mercurago 54,$_{4}$, Fontinellato 85, Isolino im Varesesee 90, Loffia bei Caldiero 32.

Fagus silvatica L. Leicht kenntlich ist dieser bei uns einheimische Waldbaum an den dreikantigen Bucheckern und dem mit vier Teilen aufspringenden, mit Stacheln besetzten Fruchtbecher. Sie liegen meist in grosser Menge beisammen und deuten auf die Verwendung der Buchnüsse im Haushalte. Buchenholz diente zum Bau der Hütten; viele Geräte verfertigte der Pfahlbauer daraus. Früchte und Cupula oder Teile davon sind an einer Reihe von Lokalitäten gesammelt worden: Wangen! Pol., K., 54,$_{3}$, Steck-

born!! Pol., Bodmann! K., Robenhausen! Pol., L., S., B., K. 38, Wollishofen!! L., Zug!! Nw. 54,5, Wauwil!! Mei., Moosseedorf 38, 54,8 (das in Moosseedorf 38 aufgefundene Laubblatt ist rezent, ebenso das Buchenlaub von Meilen 54,1), Mörigen!! Pol., L., B. 54,7, St. Blaise!! Pol., Nw., Cortaillod 16, Greing 54,6, Schönfeld!! Prag. Buchenholz wird in der Schweiz von Rorschach 54,2, Steckborn 54,9, Kleiner Hafner 53, Meilen 54,1, Burgäschi 54,8, Inkwil 127a (sicher), Yverdon 54,3, Nidau 54,1, in Italien von Monte Loffa 32 genannt. Doch bedürfen diese Vorkommnisse genauer Nachprüfung. Die österreichischen Pfahlbauten Seewalchen im Attersee 135, des Wolfgangsees 78, des Mondsees 79, sowie der Hallstatter Salzberg 110, 118 und die Karsthöhlen 37 haben Buchenholz geliefert.

Castanea vesca Gärtn. Kastanienholz wird mehrmals aus den oberitalienischen Pfahlbauten erwähnt: Castione 88, Terramaren der Emilia 54,5, Sabbione und Pezzolo im Monatesee 21, Isolino im Varesesee 90. Früchte der Kastanie finden sich im Lac de Bourget 88, in Bor bei Pacengo 32; *Wittmack* erkannte in Pompeji 134 Kastanien von normaler Grösse. Die Römer unterschieden bereits acht Varietäten; aber es ist nicht sicher, dass sie die essbare Kastanie pflegten. Aus Spanien ist sie seit dem Übergang der Steinzeit in die Bronzezeit bekannt. Ihre Heimat ist auf der Balkanhalbinsel und in Asien zu suchen.

Quercus Robur L. Die Früchte und oft auch Fruchtbecher der Eiche treten reichlich in verkohltem Zustande auf. Sie wurden von den Bewohnern zum grössten Teil zur Schweinemast auf die Pfahlbauten gebracht; doch ist es auch möglich, dass der Pfahlbauer sie zu seiner Nahrung gesammelt hat, wie ja auch heute noch in Spanien die Früchte von Quercus ballota ähnlich wie die Kastanien gedörrt oder gekocht gegessen werden. Früchte fanden sich in Wangen 54,2, Rauenegg! K., Niederwil!! Fr., Robenhausen! Pol. 38, Wollishofen!! L., Wauwil!! Mei., Moosseedorf 38, 54,8, Petersinsel! Pol!, Ng. 38, Mörigen! Pol., L., B. 54,2, Vinelz! B., St. Blaise!! Pol., Nw., Bevaix!! Pol., Ng., Auvernier! B., Ng., Montelier!! L., Bor 32, Loffia 32, Monte Loffa 32, Lac de Bourget! Pol., B., Schönfeld!! Prag. Die Früchte von Castione bei Parma! Pol. 38 weichen in ihrer

ausserordentlichen Grösse von der gewöhnlichen Eichel zu stark ab. Moosseedorf hat Holz, Rinde, Früchte, Schalen und stark mazerierte Blätter, Zug!! Nw. Holz, Inkwil 127 a Holz, Obergösgen!! Nw. Kohlenstückchen, Meilen 15,1 Laub der Eiche geliefert. Quercus Robur wird weiter von Castione 114 (reichlich Früchte), Fontinellato 85, Sabbione und Pezzolo 21, Varanosee 21, Olmütz 49 angegeben. Lengyel 24 weist Quercus pedunculata Ehrh. auf. An oberitalienischen Fundstellen erscheint auch

Quercus sessiliflora Sm., die Stieleiche. Castione 114 (reichliche Früchte), Peschiera 86, 95 (Holz, Rinde, Kohlen), Fontinellato 85. Eichenholz ist auch vielfach zu Pfahlwerk benutzt worden; Boote wurden daraus gezimmert. Reste der Eiche sind zahlreich genannt: Steckborn 54,9, Wangen 54,2, Bodmann 54,4, Rorschach 54,2, Niederwil 54,5, Männedorf 54,6, Meilen 54,1, Kleiner Hafner 53, Baldeggersee 54,8, Burgäschi 54,8, Nidau 54,1, Mörigen 54,1, Greing 54,6, Parma! Pol. 112, Lagozza 109, 20, Isolino 90, Fimonsee 62, Monatesee 109, Varanosee 21, Mincio 112, Mercurago 54,4, Laibacher Moor 26, Mondsee 79, Seewalchen 135, Karsthöhlen 27. In Bodenhagen bei Colberg besteht nach *Schumann* 107 ein Baumsarg aus Eichenholz (2.—3. Jahrhundert), in Tornow hat *Wittmack* 128 verkohltes Eichenholz gefunden; in Oberpoppschütz 22 wurde es zu Zimmerboden verwendet. Arraschsee 121,4, Elbing 64, Persanzig 64, Zdunyersee 64 lieferten Eichenholz. Aus dem Gräberfeld von Frögg in Kärnten 36 kam ein Eichenbrettchen zum Vorschein.

Juglans regia L. Früchte der Walnuss sind von *Pigorini* 85 aus dem eisenzeitlichen Pfahlbau Fontinellato nachgewiesen; von Mercurago 54,4 wird Nussbaumholz angegeben; von Peschiera 32 werden Schalenstücke genannt; von der Lagozza nennt *Sordelli* 109 die Nuss aus der Torfschicht, die jünger ist als der Pfahlbau (die Nüsse wurden im Torf in einer Tiefe von 30—45 cm und weiter oben gefunden, während die Kulturschicht erst unter der 1,35 m mächtigen Torfschicht beginnt); von Pompeji sind Abbildungen der Früchte, aber nicht des Baumes, wie auch verkohlte Früchte, die nach *Wittmack* 44 mm lang und 32 mm dick sind, bekannt geworden; in dem römischen Grabe Ascelogna 32 fanden

sich einige kaum bituminose Nusschalen. Früher als aus der Eisenzeit war die Walnuss aus dem prähistorischen Mitteleuropa nirgends nachgewiesen. Von Wangen!! Pol., K. habe ich aber Schalen dieser Frucht gesehen, welche meines Erachtens keinen Zweifel an dem Vorkommen in der Steinzeit zulassen. Vier verschiedene Stücke

hatten eine Länge von	27	29	30	28	mm
und eine entsprechende Breite von	—	21	22	21,5	„

Die Schalen sind vollständig verkohlt und innen z. T. mit einem blaugrauen Lehm ausgefüllt. In Konstanz findet sich auch eine Frucht von Bodmann!, die verkohlt, stark runzelig und am einen Ende etwas verändert ist. Es könnte eine Walnuss, an der die Fruchtschale haften geblieben, sein. Doch glaube ich nicht an die Echtheit dieses Vorkommnisses. Ebenso skeptisch verhalte ich mich der Nennung von Nusschalen aus dem Pfahlbau im Baldeggersee 54,8, sodass nur dem Funde von Wangen Glaubwürdigkeit zugesprochen werden darf. Dieses Vorkommen zeigt uns, dass die Nuss schon in einer frühern Zeit in Mitteleuropa bekannt war, als man anzunehmen pflegte.

Nicht dass dieser Schluss nur auf dieser bis jetzt einzigen Tatsache beruhe: Die Angaben in der Literatur stützen ihn oder stehen doch wenigstens in keinem Gegensatze dazu.

Plinius [1]) gibt an, dass die Walnuss zur Zeit der Könige aus Persien nach Italien eingeführt worden, während sie nach Asien und Griechenland vom Pontus hergekommen sei. Aber *Heldreich* 43 hat gezeigt, dass sie schon zu *Theophrasts* Zeiten in wildem und zahmem Zustande in Griechenland, als vorzüglich die Gebirgsgegenden liebend, bekannt war und dass sie heute spontan in den griechischen Gebirgen auftritt. *Plinius* schliesst nur aus den Namen „persische Nuss“ und „königliche Nuss“, dass sie aus Persien von den Königen eingeführt worden sei, eine Deduktion, die mit Vorsicht aufzunehmen ist. Es mag eine besondere Abart der Nuss gewesen sein; aber Juglans regia mochte schon früher

---

[1]) *Plin.* XV, 87, 88: et has (juglandes) e Perside regibus translatas indicio sunt Graeca nomina; optimum quippe genus earum Persicon atque basilicon vocant et haec fuere prima nomina. In Asiam Graecamque e Ponto venere, ideoque Ponticae nuces vocantur.



vorhanden gewesen sein, wenn sie auch nicht zu grosser Kultur herangezogen war, wie dies heute noch in Griechenland der Fall ist; denn „im grossen Wald zu Muntzuraki am Berge Kukkos in Phthiothis ist die Zahl der wilden Nussbäume auf 10000 zu schätzen" *(Heldreich)*.

Nach *Engler* 41 ist die Walnuss sicher wild im nordwestlichen Himalaya und in Sikkim, in Beludschistan, Afghanistan, Nordpersien, Transkaukasien, Kleinasien, Griechenland, im Banat. Auch für das übrige westlich von Griechenland gelegene Europa ist ihr Indigenat wahrscheinlich. In der Tertiärzeit war das Genus Juglans in Mitteleuropa sehr verbreitet. Wohl ein Dutzend Arten finden sich in ihrer Flora und darunter die unserer Walnuss nah verwandte Juglans acuminata A. Br. Auch in der Quartärzeit sind Walnussfunde nicht selten. Von Torrente Morla bei Bergamo ist die zwischen Juglans globosa und Juglans regia stehende Juglans Bergomensis bekannt. In den Tuffen der Provence und von Presle im Nordosten Frankreichs finden sich Blattreste, welche für Juglans regia gehalten werden. Aus Cannstadt beschreibt *Heer* einen in seinen Blättern an die amerikanischen Juglans cinerea et nigra erinnernden Nussbaum. Nogent s./Seine und Taubach bei Weimar haben eine Juglans geliefert. Von Hohnerdingen wird eine Walnuss genannt, die bald als Juglans regia, bald als Juglans acuminata bestimmt wurde. Letztere ist der Vorfahr unseres heutigen Nussbaumes und lebte wahrscheinlich wild in Deutschland und in der Schweiz.

Der welsche Name (Walnuss, nux gallica, auch nux grandis, ahd. nuzbaum) scheint auf fremde Einführung als Kulturpflanze hinzudeuten. Aber hier ist zu bemerken, dass nur die grossfrüchtigen Nüsse „welsche" genannt werden, während die kleinen, die oft nur 1 cm im Durchmesser zeigen, „deutsche" genannt werden. Ich erinnere mich wohl, wie beim Spielen als Kinder wir uns jeweilen darüber klar wurden, ob es sich um „deutsche oder welsche Nüsse" handle. Ähnlich führen andere Früchte, wie Erdbeeren, Zwetschgen die doppelte Bezeichnung, wobei unter der „welschen" die grossfrüchtige zu verstehen ist. Allerdings ist die Kultur des kleinfrüchtigen Nussbaums stark im Schwinden begriffen, da der grossfrüchtige grössere Vorteile bietet. So mochte durch die Römer eine besondere Abart eingeführt worden sein und bei uns ist die

Übereinstimmung auch da, wenn man annimmt, dass *Karl der Grosse*, der die Nuss zum Anbau empfohlen hat, dem Baume eine grössere Pflege angedeihen lassen oder eine bessere Abart kultiviert wissen wollte.

In einem Strafgesetze des Bischofs *Remedius* von Chur (Ende des 8. oder Anfang des 9. Jahrhunderts) findet der Nussbaum Erwähnung. Für Currhätien nimmt *Schlatter* 96a seine Kultur in römischer Zeit an. Im Mittelalter und zu Beginn der Neuzeit nahm er als Obstbaum eine bedeutendere Stellung ein als heute; denn die Früchte wurden auch zum Zwecke der Ölgewinnung (Öl für Kirchenlicht) wert geschätzt. Anhaltspunkte für eine Änderung in der damaligen und heutigen Verbreitung ergeben sich aus urkundlichen Zeugnissen, wie *Schlatter* 96a darlegt, nicht: Er hatte weder sein heutiges Verbreitungsgebiet je überschritten, noch ist er in neuerer Zeit aus früher innegehabten Gebieten zurückgewichen.

Über einen grossen Teil von Mitteleuropa erstreckt sich der Anbau des Nussbaumes, der namentlich in Süddeutschland und der Schweiz von grosser Bedeutung ist. Bis hoch in die Alpen hinein findet er ein gutes Gedeihen. Über 1000 m hoch findet er sich nach Fankhauser 27 auf der Nordseite der Alpen als Kalkpflanze häufig: Golderen am Hasliberg (Bern) 1050 m, „Holzschleif" im Lütschenthal 1100 m, Walenstatterberg (St. Gallen) 1100 m, Iberegg (Schwyz) 1150 m, im Goms (Wallis) 1050 m, Frisch 1100 m, Weiler Ried ob Grengiols 1200 m. In Norddeutschland sieht man ihn seltener; doch scheint er den Anbau zu lohnen.

Vergleichen wir damit den Nachweis der Nuss in Wangen, so gewinnen wir die Überzeugung, dass das Vorkommen im Neolithicum der Schweiz mit den botanischen Ergebnissen vollständig im Einklang steht.

Durch diese Studie wird natürlich nicht gesagt, dass es so sein musste. Es konnten auch infolge der regen Handelsbeziehungen zwischen den prähistorischen Völkern jenseits und diesseits der Alpen die Baumnüsse in unsere Gegenden gelangt sein. Dadurch würde die Annahme einer frühern Kultur im Süden gestützt. Aber es ist doch die Möglichkeit, dass die Nuss von unserm Prähistoriker selbst gesammelt wurde, nicht ausser Acht zu lassen. Die gründlichen Untersuchungen *Schlatters* 96a, der den Nussbaum römischer Ein-

führung zuschreibt, werden dadurch in ein etwas anderes Licht gerückt.

Das Bekanntwerden eines neuen, prähistorischen Nussfundes, nachdem das Manuskript bereits abgeschlossen war, macht die erwähnte Möglichkeit wohl zur Gewissheit. Bei Anlass der Anlage einer Wasserleitung wurde in der Bleiche-Arbon! (Sekundarschule Arbon) ein neolithischer Pfahlbau entdeckt. In demselben wurde mit Hasel, Brombeere, verkohlter Gerste zusammen ein Stück einer quer abgebrochenen Nuss gefunden. Sie ist etwa zur Hälfte erhalten. Die halbe Nuss hat eine Länge von 15, eine Breite von 20 und eine Höhe von 21 mm. Am vollständigen Ende zeigt sich das scharfe Spitzchen; von der andern Seite sieht man im Innern die erhalten gebliebene schwarze Samenschale, während die Kotyledonen des Kerns herausgewittert sind. Die Schale ist infolge natürlicher Vermoderung spröde und von tiefbrauner Farbe. All „die Sämereien wurden", nach gefälliger schriftlicher Mitteilung des Herrn Sekundarlehrer *A. Oberholzer* in Arbon, „in ca. 1 m Tiefe im Seesande zwischen den Pfahlreihen gefunden, die kleine Baumnuss (nur 1 Stück!) inbegriffen. Das ganze Fundgebiet ist zum grössten Teil Wieswachs, zum kleinsten Teil Riet und liegt etwa 1 km vom jetzigen Seeufer entfernt". Der Pfahlbau ist versandet. Dass die Nuss später hineingelangt sei, scheint mir ausgeschlossen, da sie mit andern Pfahlbausämereien zusammen aufgefunden wurde und auch ihr Aussehen ein hohes Alter dokumentiert.

Celtis australis L.? Holz davon wird von Fontinellato 85 genannt.

Ulmus campestris L. Verarbeitetes Holz wird von Castione 114 angegeben. Die Ulme soll sich auch in Wangen $54,_{2}$, in Fontinellato 85 und in den Terramaren der Emilia $54,_{5}$, im Laibacher Moor 26 finden. Doch muss die Nachprüfung die Richtigkeit dartun.

Viscum album L. In Moosseedorf! Pol., L., B. 38 kommen Blätter und Zweigstücke der Mistel vor.

Rumex acutifolius L. nennt *Staub* 111 von Aggtelek.

Von den Knöterichgewächsen gibt *Heer* nur eine Art an:

Polygonum Hydropiper L. von Robenhausen! Pol. Doch sind davon eine ganze Reihe vertreten, von denen ich viele aus Getreide ausgelesen habe, sodass sie als Unkräuter anzusehen sind,

wenn auch wenige wie Polygonum Convolvulus als Nahrungsmittel Verwendung gefunden haben konnten.

Polygonum lapathifolium L. Die Früchte sind 2,5—3 mm lang, herzförmig, flach oder beiderseits etwas einspringend und feingrubig. Steckborn!! Pol., Inkwil!! Nw., Bevaix!! Pol., Castione 114, Aggtelek 111.

Polygonum Persicaria L. Die Früchte, die 1,2 mm lang, herzförmig, flach, einerseits fast etwas gewölbt sind, kommen vor in Steckborn!! Pol., Bodmann!! Pol., Robenhausen!! Pol., Burgäschi!! Sol., Nw., St. Blaise!! Pol., Nw., Byčiscálahöhle!! Pol.

Polygonum aviculare L. Die 2—3 mm langen, verschmälert herzförmigen Früchte, die auf der Vorderseite dachig, im Querschnitt mehr oder weniger stumpf dreikantig sind, treten in der Schweiz erst in den römischen Resten von Baden!! Pol. auf, finden sich aber auch in Butmir! Pol. 100, Velem St. Veit!! Pol., Hostomits! Pol., und in den Einschlüssen eines alten Ziegels aus Ägypten 118,2, VIII tritt dieser Kosmopolit auf.

Polygonum Convolvulus L. Früchte 2—3 mm lang, gleichseitig dreieckig, mit scharfen Kanten und einspringenden Flächen. Steckborn!! Pol., Nw., Robenhausen!! Pol., Burgäschi!! Nw., St. Blaise!! Pol., Bevaix!! Pol., Buchs im Kt. Zürich!! Pol., Baden!! Pol., Schussenriedt!! Pol., Aggtelek 111, Byčiscálahöhle!! Pol., Kreuzberg 22, Bischofsinsel 6. Von letzterem Orte bemerkt *Braun,* dass die Nüsschen in grosser Menge vorkommen und als Nahrung gedient haben möchten. Die Früchte sind kleiner, sonst dem Buchweizen ähnlich. Nur die Persistenz des Kelches war massgebend für die Zustellung zu Polygonum Convolvulus. Der steinzeitliche Bewohner wird sich schon davon genährt haben. Noch zu Anfang des letzten Jahrhunderts soll man in Pommern aus den Früchten des Windeknöterichs in geringen Mengen Mehl gewonnen und ihn wilden Buchweizen genannt haben. Der Buchweizen selbst, Polygonum Fagopyrum, hat erst im spätern Mittelalter in Deutschland Eingang gefunden. Im Jahre 1413 wird er zum ersten Mal für Schwerin erwähnt (*Höck* 45 p. 150), nicht 1436, wie *Buschan* 16 berichtet. Er verbreitete sich von da weiter nach Westen und Süden.

Chenopodium album L. Die bis 1½ mm grossen, glänzend schwarzen, rundlich nierenförmigen, sehr fein punktierten Samen haben einen stumpfrandigen Rücken. Sie sind von dem fest umhüllenden Kelch, der verwittert ist, getrennt. Sie finden sich oft in so grosser Menge in den Pfahlbauten angehäuft, dass man ihnen nicht bloss die Rolle eines verbreiteten Unkrauts zuschreiben darf. Auch die Annahme, dass sie durch Zufall dahin gelangt seien, darf ihrer Häufigkeit wegen als ausgeschlossen gelten. Sie dienten eher im Haushalte, wie schon *Virchow* $121_{,8}$ bemerkt. Für diese Ansicht spricht auch die heutige Verwendung der Melde. Chenopodium Quinoa Willd. war eine wichtige Nahrung der Eingebornen von Neugranada, Peru und Chile[1]) und wird noch in Südamerika gebaut; denn die Samen enthalten nach *Geissler* und *Möller* 31 46 % Stärke, 6,1 % Zucker und 5,7 % fettes Öl. Chenopodium ambrosium wird zum Arzneigebrauch kultiviert. Chenopodium anthelminthicum und Botrys sollen wurmwidrige Eigenschaften besitzen. „Chenopodium Bonus Henricus ass man vor Zeiten in Norddeutschland; jetzt noch wird es als wilder Spinat in Griechenland genossen" 119. Nach *Schöpf* 98 wurde es auch von den Eingebornen Nordamerikas verwendet. In den südöstlichen Gegenden von Russland werden in Zeiten der Hungersnot jetzt noch Hungerbrote gebacken, welche nebst Roggen und Unkräutern einen grossen Gehalt an Chenopodium besitzen. Aber das mit Melde gemischte Mehl soll ungesund sein, namentlich wenn die Pflanze unreif ist. *L. N. Tolstoi* schreibt in seinem Werk „Die Hungersnot in Russland": . . . . „Ausserdem kann man nicht nur von Brot, das mit der Melde gemischt ist, leben. Wenn man nüchtern zu viel isst, verursacht es Erbrechen. Ques, welches aus einem Mehl bereitet ist, das mit Melde gemischt, verursacht eine Aufregung, welche der Tollheit nahe kommt." Ein kleines Mädchen, das Brot mit Melde gegessen, hat Erbrechen und Diarrhöe bekommen; andere Personen sind krank geworden, erzählt *Tolstoi* weiter.

Auch die chemische Zusammensetzung der Hungerbrote weicht vom gewöhnlichen Brot ab. Einige Untersuchungen von *Salkowski* $121_{,7}$ und *Römer* 93 werden dies klar legen. Es hatten

---

[1]) *De Candolle:* Origine p. 282.

Zusammensetzung	Eiweiss	Fett	Stärke	Asche
	%	%	%	%
1. Roggenbrot	10,75	0,86	85,51	—
2. Hungerbrot mit viel Chenopodium	13,07	4,20	40,47	—
3. Mehl von Roggen, Buchweizen und viel Chenopodium	16,37	5,88	55,09	1,95
4. Dito nebst erdigen Teilen	16,96	3,77	43,77	15,03
5. Brot: Eichenmehl, Roggen, Buchweizen, Mais und viel Chenopodium .	16,86	2,00	64,24	3,16
6. Dito: Roggen mit viel Chenopodium	15,73	2,41	57,23	2,92
7. Dito: Roggen mit Chenopodium .	14,35	1,10	67,33	3,31

So kann dem Pfahlbauer die Melde als Nahrungsmittel oder Purgativmittel gedient haben. Sie ist fast nur aus schweizerischen Lokalitäten nachgewiesen: Wangen! Pol., Steckborn!! Pol., L., Fr., Nw., Robenhausen! Pol., S., B., Fr., K., Nw. 38, Wollishofen!! Pol., Oberkirch-Sempachersee!! L., Baldeggersee!! L., Nw., Burgäschi!! Sol., Nw., Moosseedorf! Pol., L. 38, St. Blaise!! Pol., Nw., Mörigen! Pol. 117; Olmütz 49, Hostomits! Pol. Chenopodium album wie auch andere Melden sind fast über die ganze Erde verbreitete Unkräuter.

Chenopodium hybridum L. meldet *Staub* 111 von Aggtelek, *Unger* 118,2, VIII aus einem alten ägyptischen Ziegel. Auch Chenopodium murale beschreibt er aus Ägypten.

Chenopodium polyspermum L., dessen Samen der Kante auf dem Rücken entbehren, sind uns von Steckborn!! Pol., Robenhausen! Pol. 38, St. Blaise!! Nw. zugekommen.

Die gestreiftsamige Melde, welche *Heer* in Fig. 41 abbildet, ist identisch mit Möhringia trinervia Clairv. (s. diese). Sein Chenopodium rubrum vermag ich nicht zu bestätigen, sondern identifiziere es mit Chenopodium album.

Atriplex patula nennt *Uhlmann* von Mörigen 53; *Staub* in Aggetelek 111

Amarantus retroflexus L.; von Peschiera nennen *Pigorini* 86 und *Sacken* 95

Amarantus Blitum; im Pfahlbau von Parma ist Euxolus viridis Mocq. 114 zweifelhaft.

Agrostemma Githago L. Die nierenförmigen, gegen den Nabel keilförmig verschmälerten, gegen den Rücken verbreiteten

Samen sind mit Wärzchen dicht besetzt. Auf dem Rücken sind sie grösser als auf den Flächen. Der verkohlte Samen von Robenhausen! Pol. 38 stimmt in der Grösse mit den heutigen überein. In Lengyel 24 fand *Deiniger* Samen dieser Spezies, die aber nur eine Länge von 2,08 mm haben, also bedeutend hinter den heutigen (3,42 mm lang) zurückstehen. Beim mittelalterlichen Vorkommnis von Hostomits! Pol. liegt die gewöhnliche Samengrösse vor. Auch von Pompeji 23 und der Karhofhöhle 51 wird sie genannt.

Silene sp. *Heer* 38 p. 20 hat aus den Pfahlbauten ein Leinkraut als Silene cretica bestimmt. Er schreibt darüber: „Eine wohl erhaltene, noch mit dem kurzen Fruchtträger versehene, verkohlte Kapsel von 7½ mm Länge und am Grund 5½ mm Dicke zeigt die meiste Übereinstimmung mit der Frucht der Silene cretica L., S. coarctata L. und S. gallica L.; sie ist am Grunde stärker bauchig aufgetrieben als bei S. gallica und stimmt gerade in dieser Beziehung zu S. coarctata, von der sie aber durch die etwas weniger verlängerte Spitze sich unterscheidet und sich so am nächsten an die Frucht der S. cretica L. anschliesst. Sie ist wie bei dieser fast kuglig-eiförmig, nach oben stark verengt, mit kleiner, von kurzen Zähnen umstellter Öffnung, von welchen Zähnen vier erhalten, zwei aber abgebrochen sind. Aussen ist sie mit feinen Querrunzeln besetzt, wie die Kapsel der S. cretica L. Wir dürfen sie umso eher dieser Art zuzählen, da ausser dieser Kapsel in Robenhausen auch die Samen dieser Art nicht ganz selten gefunden wurden (Fig. 31). Sie sind nierenförmig und gewähren unter dem Mikroskop einen sehr zierlichen Eindruck. Der flach gebogene Rücken ist mit 4—5 Reihen von spitzigen Wärzchen besetzt, die sehr dicht beisammen stehen und ebenso ist die Seite mit zahlreichen und dicht stehenden spitzigen Wärzchen geschmückt, welche vier, nicht scharf getrennte Reihen bilden. Bei den Samen der lebenden Pflanze ist jedes Wärzchen von einer Zickzacklinie eingefasst, die auch bei denen der Pfahlbauten zu erkennen ist (Fig. 31c). Die frischen Samen sind braun, die der Pfahlbauten schwarz; sie haben einen Durchmesser von 1½ mm. Bei der S. gallica und coarctata sind die Samen kleiner und haben eine andere Skulptur, indem die Wärzchen ganz stumpf sind“. *Heer* sagt also selber, dass sich die Kapsel „am nächsten

an die Frucht der Silene cretica L. anschliesst"; er spricht nicht von vollständiger Übereinstimmung mit derselben. Ein Unterschied zeigt sich ferner darin, dass sich bei diesem Exemplar die Kapsel viel weiter öffnet als bei S. cretica und die Zähne grösser sind als bei dieser; dasselbe ist in den Abbildungen der Kapseln zu beobachten, die *Heer* in einer andern Arbeit 39 gibt. Von den zehn wohlerhaltenen Kapseln des kretischen Leinkrauts, die er in derselben Arbeit p. 17 erwähnt, sind aber keine mehr erhalten geblieben, sodass sie für die Untersuchung verloren sind.

Wichtiger als diese Unterschiede scheinen mir die Verschiedenheiten in der Samenstruktur zu sein. Die Ausbuchtung an den nierenförmigen Samen der Pfahlbausilene ist kleiner als bei S. cretica. So viel Samen der S. cretica ich auch betrachtete, nie konnte ich einen „flachgebogenen Rücken" beobachten; immer fand ich ihn ziemlich stark konkav, sodass er zwei Kanten aufwies, während er bei der Pfahlbausilene in der Tat gewölbt ist. Ebenso weist die lebende Art im Umriss unregelmässige Formen auf, während die Samen der Pfahlbauten abgerundet sind. Ein weiterer Unterschied ist darin zu erblicken, dass die Wärzchen der Pfahlbausilene viel spitzer sind als bei S. cretica, bei der sie stumpf, ja fast eingedrückt erscheinen. Durch die Verkohlung kann diese Änderung nicht eingetreten sein, wie der Versuch bewies. Auch durch das Liegen in feuchtem Material lässt sich diese Umbildung nicht wohl erklären. Ich liess das kretische und das Pfahlbauleinkraut in Wasser und Alkohol liegen und verglich die Exemplare nach 6, 12, 24, 48 Stunden und mehreren Wochen unter sich und mit trockenen Samen, ohne solche charakteristische Übergänge herauszufinden.

Die Pfahlbausilene ist etwas kleiner als die S. cretica. Bei den grossen Samen derselben mass ich 1,4 mm Breite und 1,2 mm Höhe, bei S. cretica 1,73 und 1,47 mm im Durchschnitt. Wenn es mir auch noch nicht möglich ist, die Zugehörigkeit der Pfahlbausilene zu einer bekannten Art festzustellen, so sehe ich mich aus obenstehenden Gründen doch veranlasst, die Identität der Pfahlbausilene mit S. cretica zu verneinen.

Von allen Orten liegen mit Ausnahme der Kapsel von Robenhausen nur Samen des Leinkrauts vor. Solche finden sich in Steckborn!! Pol., Niederwil!! Pol., Robenhausen!! Pol., S.,

B. 38 (von *Heer* eben als S. cretica bestimmt), Baldeggersee!! Lz., Burgäschi!! Pol., Nw., Baden!! Pol. Die Pfahlbausilene ist also ziemlich häufig, während Silene cretica diesseits der Alpen wohl vorkommt, aber selten ist.[1])

Lychnis flos cucculi L. (Coronaria flos cucculi A. Br.). Die Samen sind schwarz, nierenförmig, etwa 0,6 mm lang. Am Nabel zeigt sich ein schwaches Spitzchen. Die ovalkugelige Oberfläche ist mit langen, spitzigen Wärzchen besetzt, welche konzentrisch angeordnet sind. Von Robenhausen!! Pol. Samen.

Lychnis vespertina Sibth. (Melandrium album Garcke). Die nierenförmigen, bis 1,4 mm langen Samen sind mit spitzen Wärzchen, die regelmässig um den Nabel in Reihen stehen, bewehrt. Vom Rücken gesehen, haben sie ein grubig stacheliges Aussehen. Sie wurden aus Material ausgelesen, das von Steckborn!! Pol., Wangen!! Pol., Robenhausen!! Pol., Burgäschi!! Nw. stammt.

Dianthus sp. fand *Deiniger* in Lengyel 24, ebenso

Saponaria vaccaria L., welche sich durch kugelige Samen auszeichnet.

Saponaria officinalis L. besitzt schwarze nierenförmige Samen mit stumpfgekieltem Rücken und netzig grubiger Oberfläche. Es liegt ein einziger Same von St. Blaise!! Pol. vor.

Stellaria media Cyr. lässt sich an den kleinen, rundlich nierenförmigen, mit starken, stumpfen Wärzchen in regelmässiger Anordnung besetzten Samen, deren Rücken breitgewölbt ist, erkennen. Sie kommen in Steckborn!! Pol., Robenhausen! Pol. 38, Baldeggersee!! Lz., Burgäschi!! Nw., St. Blaise!! Pol., Nw. und Peschiera 86, 95 vor.

Stellaria graminea L. findet sich in einigen Samen in Robenhausen!! Pol. und St. Blaise!! Pol. Sie unterscheidet sich von der vorigen Art dadurch, dass die kleinen Höckerchen unregelmässig die netzig grubige Oberfläche bedecken.

Malachium aquaticum L. nennt *Uhlmann* 117 von Mörigen.

Die Kapsel von Arenaria serpyllifolia L., welche *Heer* von Moosseedorf! vorlag, ist sicher rezent, so dass das Vor-

---

[1]) *Ascherson P.:* Silene cretica, ein vorgeschichtliches Leinkraut, auch heut noch diesseits der Alpen. Naturw. Wochenschr. (Potonié) Jahrg. III (1889) p. 94.

kommen des kleinen Sandkrauts in den Pfahlbauten nicht erwiesen ist. Die kleinen, ganz flachen, kreisrunden Scheibchen von Robenhausen! Pol., „welche von einem etwas verdickten Ring umgeben sind und zuweilen mit schwarzen Börstchen gewimpert sind", gehören ebenfalls nicht dem Spergel (Spergula pentandra L.) an. Es sind Statoblasten von Cristatella mucedo, worauf mich *G. Andersson* aufmerksam machte. Auch vom Baldeggersee!! Lz., St. Blaise!! Pol., Mörigen!! L.

Moehringia trinervia Clairv. Zu dieser Art sind die Samen von *Heers* gestreiftsamiger Melde zu bringen. Sie haben nierensamige Gestalt und sind radial gestreift. Der Rand des Samens bildet oft einen scharfen Kamm, gegen den die Streifung stärker ausgeprägt ist. Am Nabel fehlt der Anhängsel, der sich auch bei reifen Samen durch Reiben leicht entfernen lässt. Sie ist von Steckborn!! Nw., Robenhausen!! Pol. und Wauwil!! Mei. bekannt.

Spergula arvensis L. var. sativa Boenigh. Verkohlte Samen dieser Pflanze kamen mit Leinsamen zusammen vor, welche in Frehne!! Pol. im Kreise Ostpriegnitz aus einer eisenzeitlichen Fundstelle gesammelt wurden. Die Samen zeichnen sich durch Linsenform aus, haben aber nur einen Durchmesser von 10 mm. *Pigorini* 86 und *Sacken* 95 erwähnen Spergula arvensis auch von Peschiera, ebenso eine unbestimmte Caryophyllacee.

Nymphaea alba L. kommt in Robenhausen! Pol. in Blattnarben 99 und namentlich Samen vor. Die letzteren sind oval, von glänzend brauner Farbe und zeigen zierliche Punktstreifen. Nach der Grösse der Samen lassen sich zwei Formen unterscheiden, von denen die kleineren und selteneren bis $2^{1}/_{2}$ mm lang sind und bis jetzt nur in Robenhausen angetroffen wurden, während die grösseren und häufigeren $3^{1}/_{2}$ mm Länge haben. Die grossamige weisse Seerose lebte in Robenhausen! Pol., L., S., Fr., K., Nw. 38, 99, Steckborn!! Pol., Fr., Oberkirch-Sempachersee!! L., Baldeggersee!! Lz., Moosseedorf! Pol., L., B. 38, Burgäschi!! Sol., Nw., Mörigen!! L., Greing $54_{,6}$.

Nuphar luteum Sm. In Robenhausen! Pol., K. 38, Steckborn!! Fr., Baldeggersee!! Lz., Burgäschi!! Sol., Moosseedorf! Pol., L., B., St. Blaise!! Pol., Nw. kommen braungefärbte, glänzend glatte Samen der gelben Seerose vor. Sie sind 6 mm

lang, haben birnförmige bis tonnenförmige Gestalt und weisen eine stark vortretende Naht am schmalen Ende auf. Daneben liegen kleinere, nur $3^1/_2$—$4^1/_2$ mm lange Samen sozusagen von derselben Gestalt vor; nur tritt die Naht etwas weniger stark hervor. Die Grössenverhältnisse bei den Samen der gelben Seerose können in diesen Rahmen variieren; aber es ist auch nicht ausgeschlossen, dass diese kleinern Samen der Zwergseerose, Nuphar pumilum Sm. angehören, mit der sie ebensoviel Übereinstimmung zeigt wie mit N. luteum. Nuphar luteum ist allgemein verbreitet; Nuphar pumilum ist selten und findet in der Schweiz nur im Hüttensee bei Wädenswil, im Kämmooswiler Weiher bei Bubikon, im Lützelsee und Egelsee bei Bubikon, im Lac des Joncs bei Châtel St. Denis und im Gräppeler Bergsee bei Alt St. Johann; auch in Deutschland kommt sie nicht häufig vor. *Heer* hält dafür, dass „sie mit grosser Wahrscheinlichkeit" für Robenhausen angenommen werden dürfe; mir scheint dies ihrer geringen Verbreitung wegen fraglich.

Ceratophyllum demersum L. Die flachen, eiförmigen Samen sind an den drei Dornen, von denen zwei am Grunde etwas zurückgekrümmt sind, leicht zu erkennen. Durch die Zahl der Fortsätze unterscheidet es sich von dem eindornigen C. submersum. Die Dornen sind nicht immer vollständig erhalten. Nur bekannt von Robenhausen! Pol., L. 38.

Clematis Vitalba L. Das Holz der Waldrebe erscheint in Steckborn!! Pol., Fr. und Mörigen!! B. 117 und im Hallstatter Salzberg 110. In Niederwil und Castione 114 fand sich zäher Bast, aus dem wahrscheinlich Stricke hergestellt wurden.

Im Hallstatter Salzberg liegen nach *Stapf* 110 auch junge Blätter von Anemone hepatica, was schon *Unger* 118 berichtet und schlecht erhaltene Blatteile von Anemone nemorosa L.

Ranunculus repens L. Die fein eingestochen punktierten, am Rande wulstig verdickten Samen des kriechenden Hahnenfusses, der an Wegen, Äckern und Grabenrändern häufig als Unkraut auftritt, sind aus einzelnen Lokalitäten bestimmt worden: Steckborn!! Pol., L., Robenhausen! Pol., L. 38, Moosseedorf 38, Mörigen! B. 117, Ripač in Bosnien!! Pol. Etwas grösser (2,3 mm lang) sind die glatten Früchtchen von

Ranunculus flammula L., welche einen kurzen, stumpfen Schnabel besitzen. Robenhausen! Pol. 38.

Ranunculus Lingua L. hat noch wenig grössere Nüsschen, die aber mit einem scharfen, sichelförmigen Schnäbelchen versehen sind. Häufiger als die vorhergehende Art. Steckborn!! Pol., Nw., Robenhausen! Pol., Nw. 38, Burgäschi!! Nw., Moosseedorf!! Pol., St. Blaise!! Pol., Nw.

Ranunculus bulbosus L. wird von Peschiera 86, 85 genannt.

Ranunculus aquatilis L. (coll.). Nach *Heer* erscheinen diese Früchtchen „zu Tausenden im Schlamm der Kulturschicht" von Robenhausen und Moosseedorf. Seine Früchtchen, von der „Form und Grösse der Karpellchen der Erdbeere, sind von einem weitmaschigen Netzwerk überzogen, das aus mehr oder weniger hervortretenden und sich verbindenden Rippen besteht. Bei einzelnen Früchtchen treten diese Rippchen stärker hervor und sie stehen dichter beisammen". Nur diese letzteren gehören dem Wasserranunkel an. Die am Rücken gewölbten Früchtchen der Erdbeere zeigen ein hackenförmig gekrümmtes, stumpfes Spitzchen; sie können glatt oder von einem weitmaschigen Netzwerk überzogen sein. Die zarten Rippen nehmen ihren Ursprung von einem Punkte auf der Bauchseite der Früchtchen aus und verlaufen von da mehr oder minder radial über die ganze Frucht. Die radialen Adern sind durch quer verlaufende Rippen mit einander verbunden. Gegen die Rückenseite hin sind die Rippen schwächer ausgebildet, ja sie können sich sogar verlieren. In *Heers* Pflanzen der Pfahlbauten S. 24 Fig. 8 gehören a und b zu Fragaria vesca. An eine Übereinstimmung von b mit Ranunculus aquatilis ist nicht zu denken; denn bei dieser Art verlaufen die Nerven wie bei Ranunculus hederaceus (s. dieselbe Arbeit: Tafel Fig. 107) quer, sind viel stärker als bei der Erdbeere, nehmen die ganze Oberfläche des Früchtchens ein und werden im Gegenteil zur Erdbeere gegen den Rücken hin dicker. Das Früchtchen der Erdbeere ist auf der dem Spitzchen gegenüberliegenden Seite stärker abgerundet als dasjenige vom Wasserhahnenfuss. Bei R. aquatilis ist das Schnäbelchen ganz spitz, aber ungekrümmt.

Betrachten wir nunmehr unreife Samen von Fragaria vesca, wie sie von Herbarexemplaren vorliegen, so entbehren diese vollständig der Adern. Bei kultivierten Erdbeersamen treten die

Adern stärker hervor als bei reifen wildwachsenden Samen. *Heer* hat zum Vergleich wahrscheinlich unreife Samen herbeigezogen und ist durch das Fehlen der Adern bei denselben zu einer unrichtigen Bestimmung gelangt. Das meiste, was *Heer* zu R. aquatilis gestellt hat, gehört zur Erdbeere.

R. aquatilis L. im kollektiven Sinne — die einselnen Arten wie aquatilis im engern Sinne, trichophyllos, fluitans lassen sich einzig nach den Früchten nicht trennen — findet sich demgemäss selten. In wenig Exemplaren tritt er auf in Steckborn!! Pol., Robenhausen!! Pol., Nw. 38, Moosseedorf!! Pol., St. Blaise!! Pol.

Ein einziger Same, der vorlag und den *Heer* als R. hederaceus bestimmte, ziehe ich zu R. aquatilis. Er stimmt in den Merkmalen vollkommen mit denselben überein. Leider ist mir derselbe bei seiner letzten Unterbringung in ein Gläschen verloren gegangen. Von andern Orten ist der epheublättrige Hahnenfuss auch nicht erhalten worden, sodass dessen Vorkommen für die Pfahlbauten nicht nachgewiesen ist.

Von Vinelz! B., Lattrigen! B. und Greing 54,6 liegen Samen vor, welche einer Ranunculus sp. angehören.

Berberis vulgaris L. ist von Lengyel 24 bekannt geworden.

Papaver somniferum L. var. „Der Schlafmohn, Papaver somniferum, ist keine wilde Pflanze, sondern aus einer im Mittelmeergebiet vorkommenden Pflanze: Papaver setigerum durch Kultur entstanden" 35. Vom Pfahlbaumohn liegt eine Kapsel vor, die oben und unten abgerundet ist, sodass sie kugelig aussieht. Sie hat eine Länge von 12 mm und eine Breite von 10 mm und ist oben zusammengezogen. Die Narbe ist klein, schildförmig und weist acht Narbenstrahlen auf. Im Innern liegen kleine zusammengeschrumpfte, 5 mm lange Samen, die nicht reif geworden sind. Daneben finden sich in grosser Zahl reife Samen des Mohns, welche nierenförmig sind und nach *Heer* 38 eine Länge von 1—1,3 mm haben, während Papaver somniferum 1,5 mm lange Samen besitzt. Nach *Hartwich* 35 ist die Länge 0,75—1,00 mm. (Bei den Samen von Robenhausen 0,83—1,00). Meine Messungen stimmen mit denen von *Hartwich* überein.

Die Kapseln von Papaver somniferum sind grösser, oben zusammengezogen. Die kleine Narbe besitzt 13—14 Nebenstrahlen;

die Samen sind 1 1/2 mm lang und zeigen unregelmässig angeordnete 5—6eckige Maschen. Bei Papaver setigerum sind die Kapseln verkehrt eiförmig. Die breite Narbe ist mit 8 Nebenstrahlen versehen. Papaver Rhoeas hat eine verkehrt eiförmige Kapsel mit breiter Narbe. Die 0,7—0,8 mm langen Samen sind, namentlich auf dem Rücken, mit regelmässigeren, 4—5eckigen Maschen geziert.

Heer zieht den Pfahlbaumohn nach den Strahlen der Narbe zu Papaver setigerum, nach der Form und dem Maschenwerk der Samen zu P. somniferum. Infolge der Kleinheit der Samen und der achtstrahligen Narbe wagt er ihn nicht zum Gartenmohn zu stellen und bezeichnet ihn als eine besondere Sorte.

Nach *Hartwich* kann die Zahl der Narbenstrahlen durch Kultur verändert, vergrössert werden. Darnach braucht die Kapsel nicht vom Gartenmohn getrennt zu werden. Papaver somniferum weist drei Varietäten auf: α setigerum, β nigrum Dc. (glabrum Boiss.), γ album Dc. Die Grösse der Samen beträgt bei

Papaver somniferum L. α setigerum	0,66—0,97 mm
Pfahlbaumohn	0,75—1,00 „
Papaver somniferum β nigrum Dc.	0,88—1,00 „
„ „ γ album Dc.	1,17—1,29—1,41 mm

Da der Schlafmohn durch Kultur aus P. setigerum gezüchtet wurde, zieht *Hartwich* daraus den Schluss, dass „der Pfahlbaumohn der var. setigerum noch ziemlich“ nahe stand: Er stellte also eine Stufe in der Entwicklung der Nutzpflanze dar. Papaver setigerum wird auch heute noch im Norden Frankreichs mit Papaver somniferum kultiviert.

Von Kapseln liegt einzig diejenige von Robenhausen! Pol. 38 vor. Häufig treten Samen auf. In Niederwil 70 hat sie *Messikommer* in ziemlicher Menge unvermischt gefunden. Es wurden Samen bestimmt von: Steckborn!! Pol., Fr., Nw. 35, Niederwil! Pol. 35, Robenhausen! Pol., L., S., B., Fr., K., Nw. 38, 35, Moosseedorf 35, 38, Oberkirch-Sempachersee!! L., Baldeggersee!! Lz., Nw., Wauwil!! Mei., Burgäschi!! B., Nw., St. Blaise!! Pol., Nw., Mörigen 117, Lagozza 109, Mistelbach!! Prag. Mohn findet sich auch abgebildet auf altgriechischen Münzen, so von Metapontion in 48 (Taf. IX, Fig. 39), Elaia,

Byzantion, Ereia, Tulia-Gordos, Maionia, Sardai und auf römischen Münzen (Taf. IX, Fig. 41).

Von Papaver Rhoeas L. var. genuinum hat *Schweinfurth* Blüten aus altägyptischen Gräbern der 22. Dynastie 103 gefunden.

Fumaria officinalis L. Die 2,4 mm breiten und 2,1 mm hohen Samen haben schwach nierenförmige Gestalt. Auf dem Rücken verläuft eine scharfe Kante, zu deren beiden Seiten oben in der Mitte je ein kleines Spitzchen hervorragt. Steckborn!! Pol.

Thlaspi arvense L. Die flachen, bogig runzeligen, abgerundeten Samen des Ackertäschels las ich aus Material von Steckborn!! Pol. und Mörigen!! Pol. 117 aus.

Sinapis arvensis L. wird unverkohlt von Mörigen 117 und von Guben 50 genannt. Aus den ägyptischen Gräbern der 22. Dynastie hat *Schweinfurth* 103

Sinapis arvensis L. var. Allioni (Jacq.) Asch. u. Schweinf. in Schötchen aufgedeckt.

Brassica sp. kennt *Uhlmann* von Mörigen 117. In Pompeji fand *Wittmack* 134 einige Samen von 1 mm Durchmesser, welche er Raps oder Rübsen (Brassica Napus oder Rapa) zuschreibt. Bereits *Schow* und *Comes* 23 nennen Brassica Rapa zweifelhaft von Pompeji.

Raphanus Raphanistrum L. soll in der Karhofhöhle 51 vorkommen.

Camelina sativa Crtz. wurde nach *Deiniger* in Aggtelek 24 kultiviert.

Nasturtium palustre Dc. hat in Robenhausen!! Pol. wenige flache, mit herzförmigem Grunde versehene Samen geliefert.

Von Nasturtium officinale liegen im Hallstatter Salzberge 110 Basalstücke und Blätter mit den untersten Fiederpaaren.

Resedea luteola L. Die Samen sind klein, kugelig und mit nierenförmigem Nabel versehen, gegen den sie sich keilförmig verjüngen. Sie sind 0,9—1,0 mm lang, glatt, glänzend. Vom Nabel aus ist die eine Hälfte stärker entwickelt. Bei den Römern wurde die Pflanze zum Gelbfärben (resp. grün und blau mit Waufarbe) nachweislich benutzt. Früher wurde sie als Farbpflanze auch bei uns ziemlich häufig gebaut, und zu diesem Zwecke wurde sie wohl schon von den Pfahlbauern in Kultur genommen. Jetzt ist ihr Anbau, wie auch derjenige anderer Farbpflanzen, infolge des ge-

waltigen Aufblühens und Erfolges der Teerfarbenindustrie ganz zurückgegangen und findet sich diese Pflanze mehr verwildert. Robenhausen! Pol. 38.

Sorbus Aria (L.) Crtz. Von der in den Gebirgswäldern zerstreuten Mehlbeere kommen in Wangen!! Pol., Steckborn!! Pol. und Robenhausen! Pol. 38, Samen vor, welche sich durch scharfe Längseindrücke kennzeichnen. In Bor und Loffia 32 soll Holz zu Pfählen Verwendung gefunden haben. *Sorbus Aria* wird auch von Fontinellato 85 als zweifelhaft genannt.

Von Sorbus aucuparia L., der Vogelbeere oder Eberesche, erscheinen die langen, dünnen, oft gedrehten Samen in Steckborn!! Pol., Robenhausen 38, Moosseedorf!! Pol. Bei beiden Arten ist die Verwendung durch die Pfahlbaubewohner nicht ausgeschlossen. Die Vogelbeere wird noch vereinzelt als Obst benutzt. In Schleswig bereitet man aus ihr Kompott. Sonst dienen die Früchte mehr dem Vogelfang. Es ist leicht möglich, dass ihre Kultur früher verbreiteter war; wenigstens wurde sie von *Karl dem Grossen* zum Anbau empfohlen. Gerade in der neuesten Zeit tritt eine Abart der gewöhnlichen Vogelbeere (Sorbus aucuparia var. dulcis) in die Reihe der Kulturpflanzen ein. Als anspruchslose widerstandsfähige Pflanze, deren Früchte geniessbar sind, nimmt ihre Verbreitung in der Kultur zu (Illustr. landw. Zeitung, Jahrg. 23 p. 170—171). *Much* nennt die Eberesche auch vom Wolfgangsee 78, und in dieser Gegend soll sie jetzt noch als Futter für Vieh oder zur Branntweinerzeugung verwendet werden. Ferner wird sie von Loffia bei Caldiero 32 genannt. Eine Sorbus-Art kommt auch in Burgäschi!! Pol. vor.

Pirus Malus L. Vom Apfel, der in einer sehr ansehnlichen Zahl von Pfahlbauten erscheint, kommen verkohlte Früchte, die meist entzwei geschnitten sind und unverkohlte Samen vor. Es lassen sich Kelch und Kernhaus leicht unterscheiden; die Stiele fehlen immer. Die Oberfläche ist meist runzelig. Nach der Grösse unterscheidet *Heer* zwei Sorten von Pfahlbauäpfeln:

„a) Den kleinen Holzapfel. Er ist fast kugelrund, nur etwas breiter als hoch, indem sein Längsdurchmesser 15—24 mm beträgt, während der Querdurchmesser um etwa 3 mm grösser ist. Beim Stiel und Kelch ist er stumpf zugerundet oder doch nur wenig vertieft. Das runde Kernhaus hat einen grossen Durch-

messer, nimmt daher einen bedeutenden Teil der Frucht ein, so dass nur eine kleine, fleischige Partie übrig bleibt. Jedes Fruchtfach enthält in der Regel zwei Samen, wird aber zuweilen durch Verkümmerung eines Stückes einsamig. In allen diesen Verhältnissen stimmt diese Sorte vollkommen mit dem Holzapfel unserer Wälder überein. Diese kleine Sorte ist mir (*Heer*) von Wangen, Robenhausen, Moosseedorf, Concise zugekommen.

b) Den grössern runden Pfahlbauapfel. In Robenhausen wurde, neben den kleinen Holzäpfeln, eine beträchtliche Zahl von grossen Äpfeln gefunden, welche sehr wahrscheinlich einer andern kultivierten Sorte angehören. Die Form ist zwar dieselbe, sie haben aber eine Höhe von 29—32 mm und einen Querdurchmesser, der bis zu 36 mm ansteigt. Das Kerngehäuse und die Samen sind zwar auch etwas grösser, aber nicht in demselben Verhältnis, daher der fleischige Teil mehr vorwaltet und auf Kultur schliessen lässt. Um den Stiel herum ist er etwas stärker vertieft und mit einigen strahlenförmig auslaufenden Streifen versehen, auch der geschlossene Kelch liegt in einer Einsenkung, welche schwache Rippen zeigt". *Heer* hält diesen Pfahlbauapfel für eine saure, wahrscheinlich durch Kultur aus dem kleinen Holzapfel hervorgegangene Sorte. Dieser Unterscheidung in einen kleinen wilden Holzapfel und einen grössern kultivierten auch sauren Pfahlbauapfel vermag ich nicht beizupflichten (wo nur Samen vorliegen, liesse sich eine solche Trennung auch nicht durchführen); sondern ich begnüge mich mit dem Nachweis des Apfels, für den ich allerdings auch für die prähistorische Zeit den Anbau annehme, mag er daneben auch noch wild gesammelt worden sein und auch von diesem abstammen. Für seine Kultur spricht sein zahlreiches Vorkommen. Nach *Focke* sind als Hauptstammformen für den Kulturapfel Pirus pumila und dasyphylla, die aus dem Orient stammen, zu betrachten. Als Unterlage für die Kulturform dienten bei uns heimische Formen. Auch die Kunst des Pfropfens hat im Orient ihre Heimat.

Der Pfahlbauapfel erscheint in: Steckborn!! Pol., Fr., Nw., Wangen! Pol., L., K. 38, Hornstad! K., Rauenegg! K., Nussdorf! 54,6, Bodmann! K., Arbon 76, Robenhausen! Pol., L., S., B., Fr., K., Nw. 38, Wollishofen!! L., Zug 54,5, Wauwil!! Mei., Nw., Baldeggersee!! Lz., 28, Burgäschi!!

Sol., Moosseedorf! B. 38, Mörigen! L., B., Nw., Vinelz! B., Nidau! B., St. Blaise!! Pol., Nw., Auvernier! Ng., Bevaix! Ng., Concise! Pol. 38, Yverdon 54,$_{3}$, La Tène 54,$_{6}$, Montelier!! L., Greing!! L., Lagozza 109, Baradello 109, Castione 114, 54,$_{5}$ (Pfahlbau und Terramaren), Laibacher Moor 26, Mondsee 79, Wolfgangsee 78, Butmir 100, Ratibor 22, Soldinersee 121,$_{1}$, Ettersberg, Lac de Bourget! B., Grésine 16.

Pirus communis L. „Die Birne muss sehr selten gewesen sein", sagt *Heer*, da ihm nur Stücke derselben von Robenhausen und Wangen zukamen. Die Bedeutung des Apfels ist ihr gewiss nicht zuzuschreiben; aber ihre Kultur ist auch nicht zu unterschätzen; denn sie ist bekannt von Robenhausen! Pol. 38, Wangen 38, St. Blaise!! Pol., Butmir fraglich! Pol. (von *Schröter* bestimmt), Baradello 109, Terramaren der Emilia 54,$_{5}$. Sie findet sich abgebildet auf einem Nomos von Metapontion 48. Sie war den Griechen und Römern bekannt. Von Ägypten haben wir keine Nachrichten über sie.

Überall, wo mir die Früchte zu Gesicht kamen, gehört sie zur Form *Achras*, die am Grunde gegen den Stiel vorgezogen ist, während *Pyraster* am Grunde abgerundet ist.

Heer kennt von Robenhausen und Wangen Schnitze, die ein grosses Kernhaus und eine kleine fleischige Partie besassen. Sie waren 28 mm hoch und 19 mm breit. Die Funde von Baradello messen nach *Sordelli* in der Länge 25 mm, in der Breite 16 mm. Meine Messung bei der Birne von St. Blaise ergab: 23 mm lang, 17,5 mm breit. Der Kelchrest ist weggefallen, die Ansatzstelle für den Stiel etwas schief eingedrückt; die Bruchstelle des Stiels ist zu sehen. Die Birne ist schwarz, stark geschrumpft und deswegen klein. Durch die Schrumpfung erscheint sie in der Längsrichtung hügelig gerippt.

Pirus sp., nicht näher bestimmbar, tritt auf in Niederwil! Pol., Casale 16.

Potentilla sp. (wahrscheinlich zur Sammelspezies recta L. gehörig). Die Samen sind denen der Erdbeere ähnlich; sie zeigen ein stärkeres und gröberes Netzwerk, und das Schnäbelchen ist schwach ausgebildet, fast fehlend. Nur in Robenhausen!! Pol., Nw. und Burgäschi!! Nw.

Fragaria vesca L. Die Erdbeere gehört zu den häufigsten Vorkommnissen der Pfahlbauten. *Heer* hielt sie für selten, weil er die Früchtchen dieser Art mit denen des Wasserhahnenfusses verwechselte. Das geringe Auftreten wäre auch etwas auffallend gewesen, nachdem Brombeeren und Himbeeren fast in keinem Pfahlbau fehlen; denn auch bei ihren Bewohnern mag die Erdbeere eine recht beliebte Speise gewesen sein. Die Früchtchen sind unverkohlt und erscheinen, nachdem sie den Darmkanal passiert haben, im Kot. Die Pfahlbauer haben die roten, wohlschmeckenden Beeren der über Europa, das temperierte Asien, Island und die Nordost-Union verbreiteten Erdbeere im Walde gepflückt. Sie ist bekannt von Steckborn!! Pol., Fr., Nw., Wangen!! Pol., Niederwil!! Pol., Robenhausen! u. !! Pol., L., S., B., Fr., Nw. 38, Zug!! Nw., Wauwil!! Mei., Sempachersee!! Pol., Baldeggersee!! Lz., Nw., Burgäschi!! H., Mörigen!! L., Sutz!! B., St. Blaise!! Pol., Nw., Bevaix! B., Yverdon 54,$_3$, Greing 54,$_6$, Peschiera 86, 95 (als Fragaria elatior angeführt), Mercurago 54,$_4$, Hallstatter Salzberg 110, 118.

Agrimonia Eupatoria L. Die leicht kenntlichen, verkehrt kegelförmigen Früchte sind je nur in einem Exemplar von Robenhausen!! Pol., und St. Blaise!! Pol. bekannt geworden. Sie finden heute Verwendung gegen Leberleiden.

Sanguisorba sp. Ein vierkantiges Früchtchen dieser Art hat St. Blaise!! V., geliefert.

Rosa canina L. Das Vorkommen von unregelmässig kantigen Nüsschen, welche in Form und Grösse mit den Früchtchen der Hundsrose übereinstimmen, weist darauf hin, dass der Pfahlbauer sie benutzt hat, wie auch jetzt noch die roten Scheinfrüchte (Hagebutten) als beliebte süssliche Speise genossen werden. *Much* erinnert daran, dass Hagebutten an vielen Orten Österreichs zu Wildpretsauce gebraucht werden. Steckborn!! Pol., Fr., Wangen! K., Robenhausen! Pol., B., Fr., Nw. 38, Baldeggersee!! Lz., Nw., Burgäschi!! Sol., Nw., Moosseedorf 38, St. Blaise!! Pol., Nw., Lattrigen!! Pol., Mondsee 79.

Rubus sp. Himbeere und Brombeere. Nach *Heer* unterscheiden sich die Samen der Himbeere und Brombeere dadurch, dass diejenigen von Rubus fruticosus etwas kürzer und dicker sind; die Rippen der Grübchen treten bei der Brombeere weniger

scharf hervor. Bei den überaus zahlreichen Formen, in denen die Brombeeren auftreten, glaubt er nicht, durchgreifende Unterschiede herauszufinden.

Bei meinen Untersuchungen ergaben sich aber besondere Merkmale in Form, Gestalt, Grösse, Rippen, wodurch eine deutliche Trennung in Rubus Idaeus (Himbeere) und R. fruticosus (Brombeere) ermöglicht wird.

α) Rubus Idaeus. Die Rückenseite ist kreisförmig oder fast kreisförmig gerundet, die Bauchseite gerade oder etwas hohl, so dass die Form alsdann etwas sichelförmig scheint. Bei länglichen Samen ist die Wölbung schwach exzentrisch. Beide Übergänge von der Bauchseite zur Wölbung sind annähernd gleich; doch ist das eine Ende etwas spitzer. Die tiefste Einbuchtung auf der Bauchseite findet sich näher diesem Ende. Die Messungen an verschiedenen Proben ergaben:

Länge	2,24 mm	Maximum	3,0 mm	Minimum	1,8 mm
Breite	1,54 „	„	1,9 „	„	1,0 „

Die Früchte erscheinen flach. Ihre grösste Dicke liegt in der Mitte. Die Schärfe der Rippen an den Grübchen ist etwas verschieden von der Schärfe an den Rippen der Brombeersamen. Doch variiert sie bei den Himbeersamen so sehr, dass dies nicht als Unterscheidungsmerkmal dienen kann.

β) Rubus fruticosus. Die Früchte sind dreieckig mit etwas abgerundeten Ecken. Der höchste Punkt des Samens liegt nicht in der Mitte, so dass eine ungleichseitige Dreieckform entsteht. Die Bauchseite stellt eine ziemlich gerade Linie dar; die zwei übrigen Seiten sind den Bogen eines sphärischen Dreieckes zu vergleichen. Die Ecken an den Enden der Bauchseite treten stärker hervor als die Ecke auf der Rückenseite. Letztere erscheint oft ziemlich stark abgerundet, so dass dann eine ziemlich gleichmässige Krümmung zu beobachten ist.

Länge	2,95 mm	Maximum	3,7 mm	Minimum	2,6 mm
Breite	1,91 „	„	2,5 „	„	1,6 „

Die Brombeersamen laufen in der Länge gegen eine Seite spitz zu, gegen die entgegengesetzte Seite hin weisen sie die grösste Dicke auf.

Die Längenmasse stimmen mit den Angaben von *Günther Beck von Mannagetta*[1]) ziemlich überein. Er gibt als Länge bei Rubus Idaeus 2,5 mm, bei Rubus fruticosus 2,5—3 mm an.

Nach diesen Merkmalen habe ich nachgewiesen:

Rubus Idaeus L. von Steckborn!! Pol., Fr., Nw., Wangen!! Pol., K., 38, Lützelstetten!! Pol., K., Niederwil!! Pol., K., Robenhausen! u.!! Pol., S., B., Fr., Nw., 38, Meilen!! Pol., Zug!! Nw.; Wauwil!! Mei., Nw., Oberkirch-Sempachersee!! L., Baldeggersee!! Lz., Nw., Burgäschi!! Pol., Nw., Inkwil!! Nw. Moosseedorf! Pol., 38, St. Blaise!! Pol., Nw., Lattrigen!! B., Schussenriedt!! Pol. Sie wird ferner angegeben von Arbon? 76, Mörigen 117, Greing 38, $54_{,6}$, Peschiera 113, Fimonsee, Mercurago $54_{,4}$, 114, Laibacher Moor 96, Olmütz 49, Ratibor 13, 22.

Rubus fruticosus L. (coll.) von Steckborn!! Pol., Fr., Nw., Lützelstetten!! K., Bodmann!! K., Arbon!! Nw., Arbon, Robenhausen! u.!! Pol., L., B., Fr., K., Nw., 38, Meilen! Pol., 38, Zug!! Nw., Wauwil!! Mei., Baldeggersee!! Lz., Nw., Burgäschi!! Sol., Nw., Moosseedorf! Pol., 38, St. Blaise!! Pol., Nw., Bevaix!! Pol., Lattrigen!! B. Sie wird ferner angegeben von Wangen 38, Mörigen 117, Greing $54_{,6}$, Castione 114, 95.

Rubus sp., zu einer der beiden Arten gehörig, jedoch nicht näher bestimmt, ist bekannt von Wangen!! K., Niederwil!! Pol., Wollishofen!! L., Oberkirch-Sempachersee!! L., Baldeggersee!! Lz., Mörigen 117, Vinelz!! B., Fimonsee 62.

Rubus caesius L. findet sich nach Uhlmann in Mörigen 117.

Die Früchte von Rubus kommen unverkohlt haufenweise vor. Mit dem Kot der Menschen gelangten sie in den See, nachdem sie den Darmkanal passiert hatten.

Prunus avium L. Süsskirsche, Vogelkirsche. Die Steinkerne sind glatt und haben auf dem Rücken eine schwach vortretende Kante, wodurch sie sich von den Steinen von Prunus Cerasus abheben, welche sich durch eine scharfe Rückenkante kennzeichnen. Die Kirschensteine können fast kugelrund (7,5—8 mm Durchmesser) oder kurz eiförmig (8—10 mm Langdurchmesser, 6—7,5 mm Quer-

[1]) Flora von Niederösterreich. 1893. 2. Hälfte p. 721.



durchmesser) sein. An den meisten Orten treten beide Formen auf, wie auch heute fast überall beide Formen bestehen. Steckborn!! Pol., Arbon 76, 16, Robenhausen! Pol. L. B. 38, Schweizersbild (graue Kulturschicht) 83a, Moosseedorf!! B., Sutz! B., St. Blaise!! Pol., Nw., Petit Cortaillod 16, Yverdon 54,1, Greing!! L., Montelier!! L., Lac de Bourget 16, Terramaren und Pfahlbau Castione, Bor 32, Mondsee 16, Olmütz 49, Ratibor (mit Fleischresten) 22, 16, Kreuzberg 22, 16, Leuzen 16, Schwachenwalde (gehört vielleicht einer jüngern Schicht an), 121,1, Polchblech 16.

Prunus cerasus L. Sauerkirsche. Von der Lagozza 109 nennt *Sordelli* einen einzigen Kirschkern, der mit rezenten dieser Art übereinstimmt, dessen Lage aber nicht genau bestimmt ist. *Buschan* stellt diesen Kern ohne weiteres zu Prunus avium. Ebenso weist er vom Laibacher Moor eine Art zu Prunus Padus, die *Sacken* und *Deschmann* als Weissdorn bezeichnen, eine Bestimmung, die ich für unrichtig halte. Aber eine Indentifizierung ist mir nicht möglich, da ich die Samen nicht sah. Auch *Buschan* 16 hat sie wohl nicht gesehen; gibt er doch sonst seine eigenen Untersuchungen immer genau an. Mit der Sauerkirsche von der Lagozza kann es seine Richtigkeit haben; nach *Sordelli* selbst kann sie ein bedeutend jüngeres Alter als die Kulturschicht haben. Auf pompeianischen Wandgemälden ist sie nach *Comes* abgebildet. Nach *Plinius*[1]) ist sie erst von *Lucullus* im Jahre 64 aus Cerasunt eingeführt worden. Aber *Sordelli* gibt an, dass sie sich in den Wäldern unserer gemässigten Zone vollständig wild mit ziemlich kleinen roten Früchten von bittersaurem Geschmack findet; die Früchte sind ungeniessbar. Deshalb sind viele Botaniker geneigt anzunehmen, dass *Lucullus* nur eine ausgewählte Varietät dieser Art eingeführt habe. Aber nach andern Forschern ist, wie *Buschan* und *Fischer* darlegen, es auch möglich, dass *Lucullus* eine veredelte Süsskirsche vom schwarzen Meer her eingeführt hat.

Prunus insititia L. Pflaume, Haferschlehe, Krieche, Chrieche. In Robenhausen! Pol., 38 fand sich ein Steinkern von schwach ellipsoidischer Form (12 mm lang, 10 mm breit, 5 mm dick). Die

---

[1]) *Plin. XV, 25.* Cerasi ante victoriam Mithridaticam L. Luculli non fuere in Italia.

Oberfläche ist mit schwachen Runzeln und einer Rückenfurche versehen, welche von scharfen Kanten eingefasst ist. Die Bauchnaht ist seitlich von tiefen Furchen begrenzt. Eine Frucht von Steckborn!! Pol. zeigt dieselben Eigenschaften; doch haftet daran teilweise noch das runzelige Fruchtfleisch. Sie stimmen mit Prunus insititia L. f. avenaria Tab. überein. Prunus insititia wird ferner genannt aus der grauen Kulturschicht vom Schweizersbild 83a (f. avenaria) vom Pfahlbau und den Terramaren bei Castione 114, von Casale 32, Mercurago 16, Fontinellato? 85, St. Ambrogio 16, Ratibor 22, 16, Schwachenwalde? 121,1 (vielleicht jünger), Paladru 16.

Prunus spinosa L. Schlehe, Schwarzdorn. Häufiger sind die Steinkerne der Schlehe. Ihre Form ist meist ellipsoidisch, aber auch kugelig. Ihre Länge beträgt 7½—9 mm; doch kommen in Robenhausen auch Steine bis 10 mm Länge vor. Sie sind mässig stark runzelig und weisen eine ziemlich tiefe Rückenfurche und eine Bauchnaht mit dicken, breiten Rändern auf. Die meisten stellen eine kleinfrüchtige Abart dar, wie sie *Heer* nur aus Gebirgsgegenden bekannt war. Sie wird jetzt noch in Österreich in gedörrtem Zustande als Hausmittel gebraucht (*Much*) und auch an andern Orten mag sie vereinzelt von den Menschen, wie für das Mittelalter bekannt ist, genossen worden sein. Dass die Pfahlbauer sie in ihre Hütten brachten, beweist ihr Vorkommen in Steckborn!! Pol., Wangen 38, Arbon 76, Robenhausen! Pol., Fr.!! Wollishofen!! Pol., Baldeggersee!! Lz. Burgäschi!! B., Sol., Nw., Moosseedorf! B., 38, Mörigen 117, Sutz! B., St. Blaise!! Pol., Nw., Concise!! Pol., Auvernier 16, Greing! L., 38, 54,6, Lac de Bourget 16, Terramaren der Emilia 54,5, Pfahlbau und Terramaren bei Parma 114, Bor 32, Mincio 32, Casale 16, Isola Virginia 16, Fimonsee 16, Laibacher Moor 25, Weyeregg? 78 (was *Much* als Prunus sp., wahrscheinlich spinosa angibt, bezeichnet *Buschan* als Prunus insititia), Ratibor 22, 16, Schönfeld!! Prag.

Prunus domestica L. Zwetschge nennt *Cohn* 22 von Kreuzberg in Oberschlesien und *Nüesch* 83a vom Schweizersbild.

Prunus Padus L. Traubenkirsche, Ahlkirsche. Auch von dieser Art treten zwei Formen von Kernen auf: eine Form mit runden, fast kugeligen, wenig flachen Steinen (f. ovata) findet sich

in Wangen, Robenhausen, Moosseedorf, Concise!! Pol., Greing. Die Früchte sind denen der kleinen Schlehensorte ähnlich, unterscheiden sich von ihr durch eine schwache, oft verwischte Rückenfurche und eine geringere Länge (6—7 mm). Die andere Form (f. acuminata) ist nur am einen Ende abgerundet, am andern stark zugespitzt. So bekannt von Robenhausen! Pol., S., 38, Mörigen!! Pol., L. Traubenkirschen finden sich in Steckborn!! Pol., Wangen! K., Robenhausen! Pol. L. Fr. K., 38, Wollishofen!! Pol., L., Moosseedorf! B., 38, Mörigen!! Pol., L., Lüscherz!! L., St. Blaise!! Pol., Nw., Greing 38, nach *Buschan* im Laibacher Moor (ist wohl das, was *Sacken* und *Deschmann* als Weissdorn angeben), Ratibor 22, 16, Schönfeld!! Prag.

Im Kt. Graubünden wird die runde Form der Traubenkirsche jetzt noch eingesammelt, eingemacht und als Abführmittel verwendet. Auch im Norden werden sie benutzt.

Prunus Mahaleb. Von St. Blaise!! Pol. sind mir glatte, fast kugelige, mit einer scharfen Rückenkante versehene Steinkerne zugekommen. Nach Form und Grösse (6—7 mm Durchmesser) stimmen sie mit den Fruchtsteinen der Felsen- oder Weichselkirsche überein und stehe ich nicht an, sie zu dieser Art zu bringen. Auch von Steckborn!! Pol. liegen ähnliche Steinkerne vor. Die Fruchtsteine, welche *Heer* von Robenhausen! Pol. erwähnt, sind flacher und erwecken in mir den Eindruck, als ob sie ursprünglich mit Runzeln versehen, dieselben aber abgerieben wären. Möglicherweise sind sie dieser Art, welche für St. Blaise durchaus sicher ist, zuzustellen. Dasselbe gilt von dem Vorkommen zu Parma 38. Sie ist ferner an den Fundorten Bor 32, Mincio 32 nachgewiesen.

Prunus Persica Stokes (Persica vulgaris Mill.). In einer römischen Niederlassung bei Mainz!! Pol. wurde ein 32,5 mm langer, 25 mm breiter und 18 mm dicker Steinkern gefunden. Seine Oberfläche zeigt abgerundete Runzeln. In den Vertiefungen zwischen denselben beobachtet man eingewachsene Pflanzenfasern. Das eine Ende ist breit zugespitzt, das andere schief abgestumpft. Von diesem aus verläuft auf der Rückenseite eine starke Furche, auf der Bauchseite ist eine scharfe Kante von Furchen begrenzt. Pfirsich wird auch von *Stefano de Stefani* 32 im Mincio und in einem römischen Brunnen in Sospirogna bei Casaleone und von

Pater de la Croix in einem römischen Brunnen bei Sauxay in Poitou erwähnt.

Medicago minima L. Die schneckenförmig aufgerundeten Früchtchen, von denen die Stächelchen abgefallen sind, finden sich selten in Robenhausen! Pol. 38.

Vicia sativa L. ist durch *Schröter* von Lutzmannstein! Pol. bekannt geworden. Die Samen haben 3 mm Durchmesser. Wicke wird auch von der Byčiscálahöhle 124 erwähnt.

Vicia cracca L. Die kugeligen kleinen Samen der Vogelwicke, welche sich durch den grossen, den dritten Teil des Samens umgebenden Nabel kennzeichnen, treten selten in Steckborn!! Pol., häufiger in Baden!! Pol. und in Lengyel 24 und Hostomits! Pol. auf.

Vicia hirsuta (L.) Koch, mit fast kugeligen Samen, erscheint als Unkraut unter Getreide aus den römischen Niederlassungen von Baden!! Pol. und Buchs!! Pol.

Astragalus glycyphyllus L. nennt *Deiniger* von Lengyel 24.

Faba vulgaris Moench. (Vicia Faba L.) var. celtica nana Hr. Die Saubohnen treten in den prähistorischen Funden häufig auf. In der Grösse sind die Samen durchwegs etwas kleiner als die heutigen. Ich konnte folgende Grössenverhältnisse konstatieren, die ich auf den Längenindex 100 umgerechnet habe; es verhalten sich:

Fundstelle	Länge zu Breite in mm	Minimum in mm		Maximum in mm	
		Länge	Breite	Länge	Breite
Montelier	8,0 : 6,1 = 100 : 76,4	9,0	5,5	6,5	4,4
Petersinsel	7,6 : 6,14 = 100 : 80,1	9,4	7,4	5,8	4,9
Mörigen	8,6 : 6,6 = 100 : 76,8	9,8	7,8	7,0	6,0
Concise	6,1 : 5,2 = 100 : 85,2	(es liegt nur 1 Same vor.)			
Velem St. Veit	7,25 : 6,03 = 100 : 83,1	8,5	6,8	6,0	5.2
Basilica nova	8,33 : 6,1 = 100 : 73,2	9,8	7,5	6,5	5,5

Buschan 16 gibt auch die Längen- und Breitenverhältnisse an und an Hand dieser Masse teilt er seine Funde in zwei Varietäten ein, in eine kleinere, rundliche, die sich östlich (in Griechenland, Ungarn, Schweiz, Italien, Kleinasien) finden und in eine längliche, flache, schmale, die westlich, namentlich in Spanien, auftreten soll. Die kleine, rundliche Saubohne nennt er von Hissarlik, Heraclea,

Lengyel, Aggtelek, Petersinsel, Gurazzo, die längliche von Spanien, Bourget, Castione, Aquileja, Koschütz, Muschen, Schlieben, Karhof, Klusenstein. Als Stammpflanze ist er Vicia narbonensis anzunehmen geneigt, und er schreibt der länglichen Form die Mittelmeergegenden, der rundlichen die Gegend um die Kapsisee als Heimat zu. Die Masse, die *Buschan* selbst angibt, lassen diese Trennung aber gar nicht zu. Sie ist ganz willkürlich vorgenommen. Ich gebe in folgendem seine eigenen Masse und die daraus bestimmte Breite, auf die Länge 100 berechnet, an, weil doch nur so ein richtiger Vergleich möglich ist.

Hissarlik	5,6 : 4.4	=	100 : 78,6	○		kurz nach *Buschan*
Heraclea	5,4 : 4,2	=	100 : 77,8	✱ ○		
Lengyel	6,7 : 5,4	=	100 : 80,6			
nach *Deiniger* meist	6,1 : 4,7	=	100 : 77,0	✱ ○		
Petersinsel . . .	7,2 : 6,3	=	100 : 87,5			
Gurazzo	6,6 : 5,0	=	100 : 75,8	— ✱ ○		
Campos	8,1 : 6,4	=	100 : 79,0	✱		lang nach *Buschan*
El Garcel	6,3 : 4,7	=	100 : 74,6			
Lugarico	7,9 : 6,2	=	100 : 78,5	✱		
Bourget	8,7 : 6,7	=	100 : 77,0	—		
Castione	8,4 : 7,2	=	100 : 85,7	— ✱ ○		
Aquileja	9,1 : 6,5	=	100 : 71,4			
Koschütz	6,9 : 5,5	=	100 : 79,7	— ✱		
Muschen	7,1 —	—	—		ohne weitere Angaben	
Schlieben	6,8 : 5,6	=	100 : 82,4	— ✱ ○		
Karhof	8,8 : 6,6	=	100 : 78,0	—		
Klusenstein . . .	7,8 : 6,4	=	100 : 82,1	— ✱ ○		
Vicia narbonensis	10,3 : 8,8	=	100 : 85,4			

Würde der Index 76 als Trennung angenommen, so stimmen die mit dem Strich (—) bezeichneten Vorkommnisse nicht: Gurazzo, Bourget, Castione, Koschütz, Schlieben, Karhof, Klusenstein.

Wird der Index 78 als Trennung angenommen, so stimmen die mit einem Stern (✱) bezeichneten Funde nicht: Heraclea, Lengyel, Gurazzo, Campos, Lugarico, Koschütz, Klusenstein.

Trennt man beim Index 80, so stimmen die mit einem Ring (○) bezeichneten Lokalitäten nicht: Hissarlik, Heraclea, Lengyel, Gurazzo, Castione, Schlieben, Klusenstein.

Führt man die Trennung beim Index 85 durch, so sind nur die Saubohnen von Castione und der Petersinsel kurzfrüchtig. Die Angabe von der Petersinsel stimmt mit meinem Masse nicht. Nicht dass ich meinen Massen vollständige Richtigkeit zumessen will. Bei Anwendung eines recht grossen Vergleichsmaterials können sich die Werte wieder wesentlich ändern. Ich betone nur, dass die von *Buschan* angegebenen Zahlen selbst die Unrichtigkeit seiner Schlüsse dartun.

Auch meine Zahlen lassen nichts erkennen; es schwankt der Breitenindex stark in den schweizerischen Vorkommnissen. Am rundlichsten erscheinen die Samen von Velem St. Veit; ein Exemplar wies sogar eine grössere Breite auf: 6,0 mm Länge und 6,1 mm Breite.

Bei allen Funden ist eine geringe Grösse zu konstatieren; sie schwankt in der Länge von 5,8 (Petersinsel) bis 9,8 (Mörigen), in der Breite von 4,4 (Montelier) bis 7,8 mm (Mörigen), sodass die Bezeichnung von *Heer* als celtica nana ihre Berechtigung hat.

Die in Europa gebauten Saubohnen haben elliptische Form und eine minimale Länge von 10—12 mm; in Indien wird nach *De Candolle* eine kleine, sehr produktive, elliptische Form mit schwarzen, 4—6 mm langen und 4—5 mm breiten Kernen, Bakka genannt, kultiviert. Die Kultur der Vicia Faba ist sehr alt; in wildem Zustande ist sie nicht bekannt; in anscheinend wildem Zustande wurde sie einmal am kaspischen Meer angetroffen. Während sie gegenwärtig meist als Futterpflanze gebaut wird, weil sie als Nahrungsmittel durch die amerikanische Gartenbohne verdrängt wurde, diente sie unserer prähistorischen Bevölkerung als beliebtes Nahrungsmittel.

Überraschend ist ihr Fehlen in der ganzen Nord- und Ostschweiz, wo vorzugsweise steinzeitliche Pfahlbauten vorhanden, während sie aus bronzezeitlichen Stationen der Westschweiz bekannt ist. In Ungarn wurde sie in der neolithischen Zeit kultiviert, während sie dem steinzeitlichen Bewohner der Schweiz noch fehlte. Dass sie zur Bronzezeit aber nur im Westen der Schweiz aufgefunden wird, dürfte dies nicht für ihre Einführung von dieser Richtung oder von Süden her über westliche Alpenpässe sprechen und auch über die Zeit ihrer Einführung bemerkenswerten Aufschluss geben?

Sie ist von folgenden Fundorten bekannt: Petersinsel! Pol. 38, Mörigen!! Pol., L., B., Ng. 117, Montelier! Pol. 38, Concise!! Pol., Parma 38, Torfmoore der Provinz Brescia 32, Monte Loffa 32, Lac de Bourget! B., Lengyel 24, Aggtelek 24, Velem St. Veit!! Pol., Nw., Grädistia! Pol., Basilica nova!! Pol., Pompeji 134 (10 mm lang, 7,5 mm breit in grosser Menge), Priment 5, Ägypten: Dra Abu Negga 104, Troja 129, Heraclea 129, Karhof 51, 16, *Buschan* 16 nennt sie auch von El Garcel, Campos, Lugarico vieji, Ifre; Monte Loffa, St. Ambrogio, Muschan, Freiwalde, Schlieben, Koschütz.

Pisum sativum L. var. Die kugeligen runden Samen der Erbse treten in den Pfahlbauten häufig auf. Die Grösse kann ziemlich schwanken. Es gibt Samen, welche fast die Grösse der kleinen Felderbse erreichen. Von der Petersinsel und von Moosseedorf nennt sie *Heer* mit einer Grösse von meist 4²/₅ mm Durchmesser; die kleinsten messen 3¹/₂ mm. Sie treten schon in den steinzeitlichen Pfahlbauten auf: In Robenhausen und Steckborn haben sie einen mittlern Durchmesser von 4 mm (Maximum 4,8, Minimum 3,4 mm), in Mörigen und Concise von 5 mm (Maximum 5,3, Minimum 4,8 mm). Aus der römischen Niederlassung Grädistia in Ungarn liegen Samen bis 6,1 mm Durchmesser vor, sodass sie hier die Grösse unserer heutigen Erbse erreicht. Immerhin ist nicht zu verkennen, dass die stein- und bronzezeitlichen Reste den rezenten Körnern in der Grösse nachstehen, sodass ich sie mit *Heer* als Varietät betrachte. In Aggtelek tritt sie in sehr kleiner Form (nur 2,5 mm Durchmesser) auf. Sie ist bekannt geworden von Steckborn!! Pol., Wangen! L., Robenhausen!! Pol., L., S., Baldeggersee!! Lz., Moosseedorf 38, St. Blaise!! Pol., Nw., Petersinsel! Pol. 38, Mörigen!! Pol., L., B., Concise!! Pol., Aggtelek 24, Grädistia! Pol., Mistelbach!! Prag, Pompeji 134 (3,5—5 mm, mit Sicherheit nur einmal erkannt), Troja, Hissarlik 129, Oberpoppschütz 22, Ragow, Tornow, Schlieben 5, Karhofhöhle 51, Lutzmannstein! Pol. *Buschan* nennt sie ferner von Lüscherz, Freiwalde, Klusenstein, Treuenbritzen, Argar in Spanien.

Von Mörigen 117 gibt *Uhlmann* drei Varietäten von Pisum sativum: var. maior, media und minor an. Da die Kerne der prähistorischen Erbse in den Grössenverhältnissen merklich variieren,

können die aufgestellten Abarten vereinigt werden. Vom Ziegel zu Dashûr 118,7 nennt *Unger* Pisum arvense. Ob es wirklich diese Art ist, wird vielfach bezweifelt. Nach demselben Autor soll sie jetzt noch in Ägypten die Oberhand haben.

Im Altertum wurde die Felderbse gebaut (*Hehn* p. 219). Pisum arvense findet sich jetzt nicht bloss gebaut, sondern noch wildwachsend in Nord- und Mittelitalien, während Pisum sativum nur in weitverbreiteter Kultur bekannt ist. Ob letztere eine ausgestorbene Stammpflanze besass, oder ob sie sich aus Pisum arvense entwickelte, ist nicht mit Sicherheit ermittelt. Doch dürfen die prähistorischen Hülsenfrüchtler, welche alle durch kleine Samen sich auszeichnen, als die Vorläufer unserer Kulturformen angesehen werden.

Ervum Lens L. (Lens esculentum Moench) var. microspermum. Die rundlichen, bald mehr flachen, bald mehr gewölbten Samen haben eine geringere Grösse als die heutigen Linsensamen. Der Durchmesser beträgt: Petersinsel 3—4 mm, Mörigen 3 mm, Ripač 3—3,5 mm, Velem St. Veit gut 3 mm, Butmir 2,9—3 mm, Baden 3,2 im Mittel und bis 4 mm. Sie treten schon frühe auf: St. Blaise!! Pol., Petersinsel! Pol., Mörigen!! Pol., L., Lüscherz 16, Baden!! Pol., Mey., Nw., Buchs 38, Bor 32, 16, Monte Loffa 32, Lengyel 24, Aggtelek 111, Velem St. Veit!! Pol., Nw., Butmir! Pol. 100, Ripač! Pol., Mistelbach!! Prag, Lutzmannstein! Pol., Karhofhöhle 51, Pompeji 134, Ägypten: Dra Abu Negga 104 (4 mm gross). Von *Buschan* wird sie weiter von Burghofhöhle, Klusenstein, St. Paulien, Aquileja genannt.

Ervum Ervilia L. hat *Wittmack* von Bos-öjük (2,4—2,6 mm) und Troja (2,4—3,2 mm) bestimmt.

Lathyrus sativus L. tritt auf in Lengyel 24, Aggtelek 111, Pompeji 134.

Lathyrus Cicera L. nennt *Wittmack* von Bos-öjük in 3,7 bis 5 mm grossen, rundlich quadratischen, etwas keilförmigen Samen.

Linum sp. (cf. austriacum L.). *Oswald Heer* wurde aus den Pfahlbauten der Schweiz eine Leinart bekannt, die er zu Linum angustifolium stellte. Es wurden Stengel, Früchte, Samen gefunden, aus denen *Heer* auf die Zugehörigkeit zu Linum augustifolium schloss, einer ausdauernden Leinart, welche wild

im ganzen Mittelmeergebiet von den Canaren bis zum Pontus verbreitet ist. Wie sich die Bestimmung der Pfahlbausilene als Silene cretica als unrichtig herausgestellt hat, kann ich auch hier einer Übereinstimmung mit dem schmalblättrigen Lein nicht beipflichten, wenn er auch einer perennierenden Art angehören wird; denn am Rhizom zeigen sich die Ansatzstellen für mehrere Stengel, wie dies bei den perennierenden Leinarten der Fall ist. Meist ist nur einer erhalten, der am Grunde bogenförmig gekrümmt ist und nachher gerade aufsteigt.

„Von dem einjährigen Flachs [1]) weicht der Pfahlbaulein durch die kleineren kürzeren, kuglichten Kapseln und kleinern Samen ab und stimmt in Form und Grösse der Kapseln zu den Leinarten mit ausdauerndem Stengel". Sie sind in unverkohltem Zustande hellbraun und haben eine Länge bis zu 6,5 mm und eine Breite bis zu 5,5 mm. Meist finden sie sich aber verkohlt, wobei ihre mittlere Länge gewöhnlich 4,5—5 mm beträgt. Kapseln von Linum usitatissimum weisen eine Länge von 7—11 mm und eine Breite von 7—9 mm auf. Von den ausdauernden Leinarten kommen Linum angustifolium, austriacum, perenne in Betracht. L. angustifolium besitzt leicht aufspringende Kapseln; bei L. austriacum hängen die Klappen fester zusammen. Indem wir beim Pfahlbaulein meist geschlossene Früchte antreffen, schliessen sie sich dem österreichischen Lein an. Nach der oben lang auslaufenden bis $1^{1}/_{2}$ mm langen Spitze passt die Kapsel besser zu L. angustifolium; doch sind auch L. austriacum und perenne nicht ausgeschlossen, da bei ihnen die Spitze nur sehr wenig kürzer ist. An der Innenseite der durchsichtigen Scheidewände kann man nach sorgfältiger Reinigung bei unverkohlten Kapseln hie und da Reste von Haaren erkennen. Sie waren also wie bei den ausdauernden Arten bewimpert.

---

[1]) Der einjährige Flachs, Linum usitatissimum ist in mehreren Formen gebaut:

α) Linum usitatissimum L. f. vulgare Schübl u. Mart., Dreschlein, Schliesslein, hat kleine Samen, geschlossen bleibende Früchtchen mit kahlen Scheidewänden; Faserpflanze.

β) Linum usitatissimum L. f. humile Mill. (= f. crepitans Boeningh.), Klanglein, Springlein, hat aufspringende Kapseln mit behaarten Scheidewänden; Samenpflanze.

In den Samen, die zu zehn in jeder Frucht liegen, zeigt sich noch grössere Übereinstimmung mit L. austriacum. L. usitatissimum kann es wegen der bedeutenden Grösse seiner Samen (über 4 mm Länge) und wegen des scharfen Schnäbelchens am spitzen Ende nicht sein. Die Samen von L. angustifolium sind gegen das spitze Ende abgerundet, vollständig ohne Schnabel. Sie haben eine mittlere Länge von 2,85 mm; *Heer* gibt sie auf 3 mm an, was sicher etwas zu viel ist; denn an frischem Material, das ich dem Entgegenkommen von Herrn Dr. *Degen* in *Budapest* verdanke, kommt nur eine maximale Länge von 2,9 mm, nie ganz 3 mm vor. Die Samen von L. austriacum, welche ich zum Teil auch von Herrn Dr. *Degen* erhalten, hatten eine mittlere Länge von 3,4—3,7 mm; das spitze Ende ist verschieden; bald erscheint es fast schnabellos, bald kann ein wenig scharfes bis stärkeres Schnäbelchen auftreten. Die Samen von L. perenne schliesslich sind stark geschnäbelt und im Durchschnitt 3,8—3,9 mm lang.

Bei den Samen des Pfahlbauleins kann das Schnäbelchen fehlen; oft ist es schwach entwickelt. Nach der Grösse ist L. angustifolium auch ausgeschlossen. *Heer* selbst gibt die Länge der unverkohlten Samen in seiner ersten Arbeit 39 auf 3½, in seiner zweiten auf 3—3½ mm an. Meine Masse an feuchtem Material gehen durchwegs über 3 mm und erreichen die Grösse von L. austriacum, während *Heer* die Samen dieser Art grösser nennt. Samen von Robenhausen, die in einem mit Alkohol gefüllten Gefäss aufbewahrt waren, massen 3,1 mm durchschnittlich; Samen von Burgäschi, die noch nicht getrocknet worden waren, waren im feuchten Zustande 3,6 mm lang. Beim Trocknen schrumpfen die Leinsamen ziemlich stark ein. Die Samen von Burgäschi nahmen durchschnittlich ½ mm, also ungefähr den siebenten Teil an Länge ab. An trockenen Samen erreichte die Länge meist nicht ganz 3 mm, wie ich an vielen Serien feststellte; ursprünglich betrug sie wohl gegen 3½ mm.

Auch durch die Verkohlung sind die Samen kleiner geworden. Eine Probe des österreichischen Leins, die unverkohlt 3,24 mm, verkohlt noch 2,97 mm mass, verkürzte sich durchschnittlich um 0,27 mm, also ungefähr den zwölften Teil. An verkohlten Samen des Pfahlbauleins ergab sich ein Mittel von 2,85 mm, was einer ursprünglichen Länge von über 3 mm entspricht. Bei der Ver-

kohlung werden die ölreichen Samen bauchig aufgetrieben, wie dies bei frischem Material und bei Pfahlbauresten zu beobachten ist.

Wir sehen, nach der Kapsel kann der Pfahlbaulein L. angustifolium, L. austriacum und L. perenne sein; durch die schwache oder fast fehlende Ausbildung des Schnäbelchens ist die Übereinstimmung mit L. austriacum ebenso gross oder eher grösser wie mit L. angustifolium; durch die Grössen der Samen lehnt er sich aber entschieden am stärksten L. austriacum an. Mit keiner ausdauernden Art kann er ohne weiteres identifiziert werden. Wir haben es mit einer Varietät oder Rasse einer perennierenden Leinart, die L. austriacum am nächsten stand, zu tun, aus der sich die jetzigen, auch in Kultur vorkommenden perennierenden Leinarten L. austriacum und L. perenne entwickelt haben können. Als Stammform wird auch für diese Reihe, wie für L. usitatissimum doch L. angustifolium anzunehmen sein, dessen Kultur aber nirgends auf der Erde bekannt ist.

Linum austriacum soll nach *Heer*, wobei er auf *Dierbachs* ökonomisch-technische Botanik verweist, an der Nordwestküste von Amerika kultiviert werden. Die Angabe kann aber nach meinen Erkundigungen beim U. St. Departement of Agriculture nicht bestätigt werden. Ebenso hat sich als unrichtig herausgestellt, dass der österreichische Lein im Zürcher Oberland im Jahre 1882 gebaut wurde (s. Belegexemplar im Herbarium Helveticum des eidgenössischen Polytechnikums). In Deutschland findet er sich bei Bonn infolge früherer Aussaat verschleppt. Er wird 60—70 cm hoch; als schön blühende Zierpflanze wird er in Gärten gezogen. L. austriacum findet sich in den Mittelmeergegenden, geht aber viel weiter nach Norden als das auf das mediterrane Gebiet angewiesene L. angustifolium. Es gedeiht wild in Mähren, Niederösterreich, Krain, Südtirol, Kärnten, Istrien. Ebenso weit oder noch weiter dringt L. perenne, dessen Bastfasern früher wie diejenigen von L. usitatissimum angewendet wurden. Bei Metz, Bonn, Stassfurth wird er verwildert angetroffen.

Von Wettstein 127 hält den Pfahlbaulein für L. usitatissimum f. vulgare; denn, sagt er, „es darf der geringen Grösse keine allzu grosse Bedeutung zugeschrieben werden, wenn man beobachtet, dass fast alle in den verkohlten Pfahlbauresten gefundenen Pflanzenteile kleiner erscheinen als die analogen Teile rezenter Pflanzen.

Insbesondere darf die geringe Grösse hier nicht ausschlaggebend sein in Betracht des Umstandes, dass im übrigen die Übereinstimmung des rohen Häuserleins mit unseren Schliesslein eine vollkommene ist und ein wesentliches Merkmal geradezu die Bestimmung des L. angustifolium ausschliesst. Die Früchte dieser Art springen auf; die Früchte des Pfahlbauleins waren geschlossen." Aus den oben angeführten Auseinandersetzungen entgegne ich darauf, dass bei unverkohlten Früchten auch Aufspringen, wenn auch in geringer Menge, beobachtet worden ist und dass die Art gerade dadurch mit L. austriacum übereinstimmt. Die bewimperten Scheidewände schliessen L. usitatissimum f. vulgare aus. Die unverkohlten Samen unterscheiden sich durch die Ausbildung des spitzen Endes sehr von den geschnäbelten Samen des L. usitatissimum. Die Kleinheit der Samen darf auch nicht ganz unberücksichtigt gelassen werden; ergeben sich doch mit Berücksichtigung der Verkohlung nicht die L. usitatissimum entsprechenden Längenmasse, wie auch *Körnike* in seinen „Bemerkungen über den Flachs des heutigen und alten Ägypten" hervorhebt: „Diese Grössenverhältnisse (nämlich von Kapsel, Samen, Blüte) erleiden kaum oder fast gar keine Veränderungen, möge die Pflanze dürftig oder üppig entwickelt sein."

Heer hat aus dem Vorkommen des L. angustifolium und aus den Funden von einem Leinkraut, das er zu Silene cretica gestellt, gefolgert, dass die Pfahlbauer den Leinsamen aus dem Süden bezogen und dass sie von Zeit zu Zeit die Sameneinfuhr erneuert haben. Nachdem aber das kretische Leinkraut sich als unrichtig erwiesen und auch der Pfahlbaulein nicht mit dem rein mediterranen Linum angustifolium identifiziert werden kann, liegt kein Grund vor, dem Pfahlbaulein direkte Einführung aus dem Süden zuzuschreiben.

Die schweizerischen Pfahlbauten liefern alle denselben Lein. Dieselbe prähistorische Leinart kommt auch in Oberitalien, in der Lagozza, vor, woher *Sordelli* 3—3,5 mm lange, an der Spitze abgerundete Samen beschreibt. Der Pfahlbaulein tritt in der Kulturschicht folgender Lokalitäten auf: Steckborn!! Fr., Nw., Wangen!! K., Lützelstetten!! K., Bodmann!! K., Niederwil!! Pol., Fr., Nw., Robenhausen!! Pol., L., S., B., Fr., K., Nw., Wauwil!! Mei., Nw., Burgäschi!! Pol., Moosseedorf!! Pol., B.,

St. Blaise!! Pol., Nw., Vinelz!! B., Mörigen! 117, Lagozza 109. Eine Leinart wird auch genannt von Zug 54,5, den Terramaren der Emilia 114, vom Wolfgangsee 78, Mondsee 79, von Lengyel 24, von der Karhofhöhle 51, 16, von Poppschütz 16, von Argar 16. Vom Pfahlbau und den Terramaren Parmas kommt nach *Strobel* und *Pigorini* auch Linum usitatissimum vor; doch bedürfen alle diese Funde der Nachprüfung. In andern prähistorischen Fundstätten sind Flachsgewebe gefunden worden, die auch häufig in den Pfahlbauten vorkommen und Zeugnis von einer hochentwickelten Leinenindustrie ablegen.

Linum usitatissimum L. Aus alten ägyptischen Gräbern ist der einjährige Flachs, L. usitatissimum f. humile nachgewiesen worden. *Braun* 7 hat ihn aus Material, das im Berliner ägyptischen Museum liegt, erkannt. *Unger* nennt Fasern und Kapseln von L. usitatissimum bereits aus der IV. Dynastie (3359 v. Chr.) aus einem Ziegel der Dashûrpyramide 118,2 VII. Weitere Funde hat *Schweinfurth* in Theben unter der Totenspeise von Dra Abu Negga (XII. Dynastie 2400—2200) gemacht; vom Grab zu Assasif (Theben) beschreibt er den von *Schiaparelli* gefundenen Lein; aus einem Grab bei Schech-Abd el Qurna (Theben) wurden durch *Maspero* 15 Hektoliter Flachs bekannt. Sie gehören nach *Schweinfurth* und *Ascherson* L. usitatissimum f. humile, dem Klanglein, an und weisen grössere Samen und Kapseln auf, als der jetzt in Mitteleuropa kultivierte, aber kleinere als der heute in Ägypten gebaute Lein besass. *F. Körnicke* dagegen hält den Flachs des modernen und des alten Ägyptens nicht für ganz identisch und nimmt schon für früher mit Sicherheit zwei Formen an, wovon er als die eine den im Grab Dra Abu Negga gefundenen Lein bezeichnet, dessen glänzende hellbraune Kapseln eine Länge von 7—8 mm, eine Breite von 6—7 mm, die Samen eine Länge von 4,5—4,8 mm aufweisen und dessen Kapselscheidewände stark bewimpert sind, und als andere Form den in Assasif und Schech-Abd el Qurna gesammelten Lein betrachtet, bei welchem die Länge der matten dunkeln Kapseln 8,5 resp. 8,8 mm, die Breite 6,5—8 mm., die Samenlänge 5 mm. beträgt und die Scheidewände stark bewimpert bis kahl sind. *Plinius*[1]) nennt sogar vier Sorten:

---

[1]) *Plin.* LXXI, 2.

„den tranitischen, pelusischen, butischen und tentyritischen. Jede führt den Namen der Landschaft, in der sie wächst". Ob dies wirkliche Formen sind, scheint mir nicht sicher zu sein; es können auch nur verschiedene Provenienzen darunter verstanden sein. Aus ägyptischen Grabgemälden aus der Zeit der XII. Dynastie werden wir genau über die Kultur, den Anbau, die Ernte, die Verarbeitung (Spinnerei und Weberei) der Leinpflanze unterrichtet.

Im alten Ägypten erscheint von Anfang an der einjährige Kulturlein. In Mitteleuropa hat sich unabhängig von ihm die Flachskultur entwickelt, die später durch das bessere L. usitatissimum ersetzt wurde. Wann hier der Pfahlbaulein durch L. usitatissimum verdrängt worden ist, lässt sich noch nicht mit Sicherheit nachweisen. Immerhin dürfen wir da wenigstens bis auf den Anfang unserer Zeitrechnung zurückgehen. Aus Frehne im Kreise Ostpriegnitz, einer alt-germanischen Lokalität, welche dem 3.—5. Jahrhundert n. Chr. zugezählt wird, erhielt ich von Herrn Professor Dr. *C. Hartwich* einen 32 mm langen, 20 mm breiten und 14 mm dicken Klumpen von verkohlten Leinsamen, unter denen auch ein Same von Plantago lanceolata und zwei Samen von Spergula arvensis var. sativa zu erkennen waren. Die sorgfältig abgetrennten Leinsamen zeigten ein deutlich sichtbares Schnäbelchen, eine Länge von 3,6 bis 4,1 mm, im Mittel 3,83 mm und eine Dicke von 2,04 mm. Nehmen wir an, dass durch die Verkohlung sich eine Verkürzung von etwa $^1/_{12}$ ergibt, wie ich bei L. austriacum nachgewiesen, so erhalten wir Grössenverhältnisse, wie sie unserem jetzigen mitteleuropäischen Lein entsprechen (3,9—4,45, im Mittel 4,18 mm Länge). Da das Schnäbelchen deutlich zu erkennen ist, scheint mir eine andere Zugehörigkeit ausgeschlossen. Auch *Lauck* hat nach *Buchholz* 8 von demselben Fundort eine Leinart als L. usitatissimum bestimmt.

Euphorbia helioscopea L. Ein grubig runzeliger Same, der am einen Ende kugelig gerundet, am andern keilförmig verschmälert ist, stimmt vollkommen mit den Samen der sonnenwendigen Wolfsmilch. Mörigen!! B.

Ilex aquifolium L. Steine, welche bei der Stechpalme zu vieren sich zu einem ovalen Körper zusammenschliessen, treten in Steckborn!! Pol., Robenhausen! Pol. 38, Moosseedorf 38 auf.

Evonymus europaeus L. Davon sind einzelne Fruchtreste in Moosseedorf 38 gefunden worden. Die Art wird auch von der grauen Kulturschicht vom Schweizersbild 83a erwähnt.

Staphylea pinnata L. Vom Pfahlbau bei Parma 114 ist die Pflanze in Samengehäusen bekannt.

Acer sp. Von Steckborn!! Pol. liegen einige Früchtchen vor, welche dem Ahorn angehören. Von dem angrenzenden Wangen 54,3 wird Holz erwähnt. In Robenhausen 38, 69 wurden mehrere geschnitzte Geschirre (Becherchen) gefunden, welche aus Ahorn gefertigt zu sein scheinen.

Rhamnus Frangula L. Der Faulbaum oder gemeine Kreuzdorn ist in Samen bekannt geworden: Steckborn!! Pol., Nw., Robenhausen!! Pol., Moosseedorf 38. Die rundlich eckigen Samen, welche an der Basis ein Loch aufweisen, erscheinen zusammengedrückt und zeigen auf der einen Seite eine Kante.

Vitis vinifera L. Schon *Heer* gibt die Weinrebe als zweifelhaft von Wangen an. Nach einer Mitteilung in Antiqua 1883 soll sie hier neuerdings gefunden worden sein. Ferner liegen Weinkerne von Steckborn in Zürich und von Schaffis in Bern. Doch weisen all diese Samen in ihrem unverkohlten Aussehen auf ein viel jüngeres Alter hin. Auch stimmen sie mit unserer gebauten Rebe vollkommen überein. Aus unerlesenem Material, das ich zu meinen Untersuchungen benutzen konnte, habe ich von Steckborn und St. Blaise Samen ausgelesen, welche den Eindruck eines hohen Alters erwecken: Das Aussehen ist dunkel und die Bruchflächen deuten auf Verkohlung hin.

Die Form der rezenten Weinkerne ist birnförmig. Sie haben eine gewölbte Rückenseite, während die Bauchseite eine Kante aufweist, zu dessen beiden Seiten eines rinnenförmige Vertiefung verläuft. Das obere Ende ist häufig in eine längere Spitze ausgezogen, wodurch die Kerne länglich und schlank erscheinen. Von der ausgerandeten Basis zieht sich eine vertiefte Rückenlinie bis zur halben Länge, wo sie sich in einen Wirbel auflöst. Die Samen von Steckborn stimmen bei einer Länge von 6 mm mit der kultivierten Rebe so genau überein, dass die Kerne doch jünger sein können, zumal da der Horizont für die Funde des Pfahlbaus Turgi-Steckborn nicht mit genügender Sicherheit festgelegt ist und die Kulturschicht, die bis an das Wasser reicht, durch den Wellenschlag leicht verändert werden

konnte. Prähistorisches Alter ist aber dem Fund von St. Blaise!! Pol. zuzuschreiben. Dieser Pfahlbau beginnt im Neolithicum und bildet in einer entwickelten Kupferstation den Übergang zur Bronzezeit. Das pflanzliche Material, welches ich von Herrn *Vouga* in Neuenburg, dem recht sorgfältigen Sammler, zur Untersuchung erhalten habe, stammt nach seiner bestimmten persönlichen Aussage aus der untersten, also der Steinzeit angehörenden Schicht. Unter den 60 Arten, welche diese Lokalität ergab, fanden sich zwei Traubenkerne, von denen der eine 4,9 mm lang ist. Der andere von 5,5 mm Länge ist verloren gegangen. Infolge seiner kurzen Spitze hat er ein dickeres Aussehen. Auf der Bauchseite ist die Kante weniger scharf ausgeprägt als bei rezenten Traubenkernen. In diesen Merkmalen hat er Ähnlichkeit mit den Kernen des wilden Weins, welche auch von Castione! Pol. 38 in zwei Samen bekannt geworden sind und welche 5,5 und 6 mm Länge messen. Die Kerne wilder Reben aus dem Kaukasus und aus Kleinasien, welche zum Vergleich vorliegen, sind auf der Bauchseite ziemlich stark gewölbt. Doch gibt es darunter auch Exemplare, welche mit kultivierten Traubenkernen fast völlig übereinstimmen. Die Weinkerne nicht kultivierter Reben aus dem Elsass, welche von einigen Forschern für wild, von andern für verwildert gehalten werden, stimmen in Form und Grösse am besten mit denen von St. Blaise überein. Da die Variation in Form und Grösse rezenter Traubenkerne eine bedeutende ist, lässt sich die Frage, ob diese Kerne dem wilden oder kultivierten Wein zuzuschreiben sind, aus dem wenigen Material prähistorischen Alters nicht sicher entscheiden, wenn auch die vorliegenden Samen eher für wilden Wein sprechen. Sollte dem so sein, so wäre ihr Indigenat für unsere Gegend erwiesen. Aber man wird auch die Kultur und den Genuss eines Weins von geringerer Güte beim prähistorischen Bewohner unseres Landes nicht durchaus von der Hand weisen können, wie sie auch in den sauren Apfel bissen. Die Traube konnte ihnen bekannt sein. Das Klima, das einen so vorzüglichen Acker- und Getreidebau ermöglichte, liess auch die Rebe gedeihen; bedenken wir doch nur, dass der Weinbau früher in Deutschland sich bis an die Nord- und Ostseeländer erstreckte, wenn auch der Anbau in der Neuzeit, jedoch nicht aus klimatischen Gründen, zurückgegangen ist.

Aus Oberitalien ist Vitis vinifera in Stielen und Kernen vom eisenzeitlichen Pfahlbau Fontinellato 85 nachgewiesen. Aus der vorhergehenden Bronzezeit hat Castione 88 Stiele, Ranken und dicke Kerne! Pol. 88, 38 geliefert; von Peschiera am Gardasee 86, 95 nennen sie *Pigorini, Sacken;* aus dem Varesesee beschreibt *Regazzini* dicke, der wilden Traube ähnliche Kerne; im Fimonsee 9 sind kleine Kerne gefunden worden; in Bor bei Pacengo 32 tritt sie uns in bituminosen Samen entgegen; aus der Terramare Cogozza und St. Ambrogio nennt sie *Buschan* 9 und von der Emilia 114 *Pigorini.* Diese Vorkommnisse haben der wilden Rebe gleichende Kerne. Die Samen, welche in Hissarlik und Tyrins gefunden wurden, sind klein. Diesen Funden reiht sich im Alter das schweizerische Vorkommen im steinzeitlichen Horizont des Pfahlbaus St. Blaise an. Die ebenfalls steinzeitlichen Niederlassungen von Casale in Oberitalien und Bovere in Belgien haben Vitis, doch nur in Holzresten, ergeben.

Verfolgen wir den Weinstock im Quartär, so finden wir Blätter von ihm in den quartären Tuffen von Montpellier, Meyrargues, Castelnau, St. Antonien und in Travertinen Italiens. Weit verbreitet in ganz Mitteleuropa war er in der wärmeren Pliocän- und Tertiärzeit. Doch steht die damals vorkommende Vitis teutonica A. Br. der amerikanischen Vitis vulpina L. viel näher als unserer Vitis vinifera L.

Wir können die Rebe bis in längst vergangene Epochen verfolgen und wir dürfen ihr Indigenat für ganz Südeuropa (sie ist nicht bloss verwildert im Süden) und einen grossen Teil von Mitteleuropa annehmen. In einem grossen Teil Mitteleuropas musste sie dem Klima der Quartärzeit weichen, aber nachher vermochte sie viele Orte zurückzuerobern. Von diesen Orten her konnte sie alsdann in Kultur genommen werden, wenn auch ihre jetzige Kultur spätern Ursprungs ist. Ob an den Orten in der Schweiz und im Elsass der Rebe wirklich ein wildes Vorkommen zuzuschreiben ist, wie Engler annimmt, ist nicht entschieden; sie kann ebenso gut verwildert sein, so dass sie in Mitteleuropa in wildem Zustande nicht mehr anzutreffen wäre.

Zur Zeit *Cäsars* hatte Südfrankreich berühmten Weinbau. Von Gallien her drang auch später die verbesserte Rebenzucht

nach der Schweiz und über den Rhein nach Deutschland; denn gerade durch das Christentum wurde der Weinbau begünstigt.

Schlatter 96a nimmt an, dass die früheste Kultur von Italien her durch die Römer, z. T. auf dem weiten Umwege über Gallien an die Gestade des Genfersees, an den deutschen Rhein und von da bis an den Bodensee übertragen, z. T. direkt über die rhätischen Alpenpässe in das Gebiet im obern Teile des Rheinlaufes gebracht worden sei, wenn auch bestimmte Angaben über den Zusammenhang zwischen der heutigen und römischen Kultur im obern st. gallischen und bündnerischen Rheintale, überhaupt für das Bestehen des Weinbaus in dieser Gegend in der Zeit vor der Völkerwanderung fehlen. Der erste urkundliche Beleg für die Rebe bei Sagens in der Foppa am Vorderrhein stammt aus dem Jahr 766, während sie für die schweizerischen Ufer des Bodensees 779 zum erstenmal genannt wird. Der Ansicht Schlatters: „Dass der Rebbau im Oberlande schon in römischer Zeit betrieben wurde, lässt sich wohl vermuten, aber nicht sicher beweisen," pflichte ich bei, möchte aber noch etwas weiter gehen, indem ich den Weinbau auch für die noch frühere prähistorische Zeit nicht von der Hand weisen möchte; liegen doch gerade die Weinberge von Ilanz, Sagens, Porta romana längs alter, zur Bronzezeit begangener Verkehrswege.

Die Ansicht *Hehns,* dass die Rebe erst in historischer Zeit nach Italien eingeführt worden sei, hat sich irrig erwiesen. *Paul Weise* 125 hat dargetan, dass die Pflege des Weinstocks, sowie die Bereitung des Weins, sich selbständig in Italien entwickelt hat. Durch die Eroberungszüge erlangten die Römer eine genauere Kenntnis desselben und brachten seine Kultur auf eine höhere Stufe. So ist doch eine Wanderung des Weins von Ost nach West zu konstatieren. In Ägypten reicht die Kultur bis in die ältesten Zeiten zurück. Er war schon zur Zeit der V. Dynastie (3500 v. Chr.) gepflegt, wie Bildwerke dartun. Reste von Weintrauben, Vitis vinifera var. monopyrena? werden von *Passalacqua* genannt; auch *A. Braun* kennt die Rebe dorther; nach *Schweinfurth* kommen sie unter Totenspeisen und Opfergaben in dem Grabversteck von Der-el-bahari Theben (XXII. Dynastie) vor. Er spricht schon von mehreren Varietäten.

Tilia grandifolia Ehrh. Die 4 bis 5-klappigen Früchte der Sommerlinde sind dickwandig und besitzen stark vortretende

Längskanten. Sie sind von Robenhausen! Pol., K. 38 und St. Blaise!! Pol., V. bekannt geworden.

Tilia parvifolia Ehrh. Die Winterlinde unterscheidet sich von der vorigen durch die dünnwandigen mit scharfen Kanten versehenen Früchte, welche auch mit 4 bis 5 Klappen aufspringen. Sie findet sich in Robenhausen! Pol. 38 und Steckborn!! Pol.

Von der Linde kommen auch nicht selten Bast und Bastgeflechte vor, welche auf die Verwendung von Bastfasern hindeuten. Solche Teile haben Robenhausen! Pol. und Steckborn!! Pol. geliefert. Bast, wahrscheinlich Lindenbast, wird auch von der Karhofhöhle 51 und von Mercurago 54,4 erwähnt.

Hibiscus trionum L. nennt *Staub* von Aggtelek 111.

Viola sp. (wahrscheinlich hirta L.). Einige hellbraune Früchtchen von kugelig walzenförmiger Form aus Material von Steckborn!! Pol. gehören einer Veilchenart an. Am besten stimmen sie mit den Samen von Viola hirta L. Eine vollständig sichere Artbestimmung ist nicht möglich, da ausser Viola hirta auch andere Viola-Arten, z. B. Viola Riviana Rchb., V. mirabilis L., V. collina Bess. Früchte von gleicher Form und Grösse aufweisen.

Lythrum Salicaria L. führt *Stapf* in einem Blatt vom Hallstatter Salzberg an 110.

Trapa natans L. Die interessanten, vierdornigen Früchte der Wassernuss sind in einer Reihe von Pfahlbauten aufgefunden worden. Lützelstetten! K., Robenhausen! Pol., S., Tr., 38, 117, Moosseedorf! L., B., 38, Burgäschi 30a, Isolino im Varesesee 91, Laibacher Moor 26, 96, haben sie geliefert. Die Wassernuss von Lützelstetten, Robenhausen, Moosseedorf ist zu var. subcoronata Nath. zu stellen. Ihre mehligen Samen wurden schon von den Thraciern[1]) zur Nahrung verwendet. In China werden die Früchte verwandter Arten (Trapa bicornis, Trapa quadrispina, Trapa cochinensis) in Kanälen gezogen und auf den Markt gebracht. In Oberitalien werden mehlreiche Nüsse jetzt noch genossen. Bewohnern des Kapsisees, Indiens dienen sie als Nahrung. Auch beim Pfahlbauer kann sie Verwendung gefunden haben.

---

[1]) *Plin.* XXI, 16, 58.



Wir dürfen sie als Erzeugnis der Gegend annehmen; denn ihre ehemalige Verbreitung diesseits der Alpen war viel bedeutender. Ihr verwandte Arten begegnen wir schon im Tertiär. Im Pliocän von Morases und Mealhada in Portugal (Trapa bituberculata Hr.) und von Gera in Thüringen (Trapa Heerii K. v., Fritsch) lebte sie fast gleichzeitig, wenn auch in verschiedenen Formen. Die interglazialen Schieferkohlen von Dürnten bergen Reste, welche nach *Heer* wahrscheinlich dieser Art angehören; ferner ist Trapa natans aus den interglazialen Ablagerungen von Lauenburg und Aue bekannt. Diese Pflanze ist nicht erst nach der Eiszeit nach Mittel- und Nordeuropa eingewandert. Sie hat sich während der Eiszeit an klimatisch begünstigten Orten halten können; allerdings hat sie ihre grosse Verbreitung im Norden erst in der alluvialen Periode erworben, wie die vielen fossilen Vorkommnisse von der Postglazialzeit bis in die Gegenwart zur Genüge dartun. Die verschiedenen Varietäten sind in den postglazialen und alluvialen Torfen Dänemarks, Schwedens, Finnlands angetroffen worden: Trapa natans var. conocarpa Areschoug in Schånen, Småland, Finnland; var. subcoronata in Småland; var. conocarpa, conocarpoides, laevigata, rostrata, subconocarpa in Finnland, wo sie immer in bestimmtem Horizonte, in der Kiefernzone, auftritt. Sie ist ferner bekannt von Stettin, wo sich verkohlte Früchte bei der Hafenanlage fanden (Verh. bot. Ver. Brandenburg 1896), aus den Torfmooren von Weingarten bei Karlsruhe (var. subcoronata), von Tromy in Braunschweig (var. subcoronata, coronata, Muzzanensis); im Kümmersee bei Brüx in Böhmen tritt var. coronata subfossil auf. Im nördlichen Vorland der Alpen ist sie ausser den Pfahlbauten in grosser Zahl und schöner Entwicklung von *Waldvogel* im Lautikerried (var. subcoronata) bestimmt worden. Prof. *Hartwich* verweist auf eine Stelle in *Gessner*, wonach Trapa bei Tuggen am obern Zürichsee gedieh. Früher wurde sie auch bei Rheinfelden, Roggwil, Elgg angetroffen.

In historischer Zeit ist Trapa natans in Mittel- und Nordeuropa im Rückgang, ja im Erlöschen begriffen. In Finnland ist sie ausgestorben, und dasselbe Schicksal droht ihr in Schweden, Deutschland und der Schweiz. In Deutschland werden nur noch wenige Standorte angegeben, so im Kühnersee in Anhalt,

Grosskühnerauersee bei Dessau, Linkehnen am Pregel, Grossee und Kleinsee bei Grunewalde in der Niederlausitz, Ellwangen in Württemberg. In Westpreussen und Schweden wurde sie noch vor wenigen Jahren lebend gesehen. In der Nordschweiz ist sie ganz verschwunden; angepflanzt wurde sie mit Ermit durch Apotheker *Fischer* in der Umgebung von Zofingen. Ihr gutes Gedeihen an diesem Ort spricht dafür, dass sie in unserm Klima fortkommen kann. Häufiger tritt sie jenseits der Alpen in den kleinen oberitalienischen Seen (Monate-, Varese-, Muzzano-, Lugano- und Langensee) der insubrischen Zone in einigen Varietäten auf (vergl. *Schröter* 100a).

Hydrocotyle vulgaris L. Robenhausen! Pol., Nw. 38 hat platte Früchtchen des durch seine schildförmigen Blätter ausgezeichneten Wassernabels geliefert.

Cicuta virosa L. Vom Wasserschierling treten in Robenhausen!! Pol., Nw., die halb ellipsoidischen, fast einer Halbkugel gleichenden 2 mm langen und 1,8 mm breiten Teilfrüchtchen auf, welche je vier Tälchen und fünf abgerundete Rippen aufweisen. Er ist in Mitteleuropa heimisch und ist auch in nordischen Torfmooren fossil gefunden worden.[1])

Carum carvi L.? Unter dem Gesäm von Robenhausen fand *Heer*, obwohl selten, den Kümmel, dessen „Samen unverkohlt sind und daher vielleicht nur zufällig auf die Pfahlbaute gelangt sind". Ich konnte ihn nirgends ermitteln. Von derselben Lokalität!! Pol. treten mir dünne Früchte entgegen, welche mit denen von

Angelica silvestris L. übereinstimmen. Von

Peucedanum palustre L., dem Sumpfhaarstrang, werden von *Heer* „die flachen, von drei schmalen, scharfen Rückenrippen durchzogenen Halbfrüchte" von Robenhausen! Pol., S., K., 38 erwähnt.

Pastinaca sativa L.? kommt in unverkohlten Früchten in Robenhausen! Pol., K. und Moosseedorf 38 vor. Samen von Steckborn!! Pol. haben grosse Ähnlichkeit mit denen des Pastinaks, so dass sie ihm angehören können. *Pigorini* nennt ihn nach einer Bestimmung durch *Heer* auch von Fontinellato 85.

Daucus Carota L.? Die Samen der Möhre werden als zweifelhaft für Robenhausen 38 angegeben.

---

[1]) *Holmboë Jens.* Planterester i Norske torfmyrer. Kristiana 1903, p. 188.

Cornus mas L. Die über 1 cm langen Fruchtsteine der roten Kornelkirsche sind in den Pfahlbauten häufig vertreten. Wir treffen sie namentlich in oberitalienischen Fundorten: Casale 16, Lagozza 91, Isolino im Varesesee 90, Sabbione, Bodio und Pezzolo im Monatesee 21, im Varanosee 21, Arqua Petrarca 16, Monte Loffa 16, Fimonsee 62, 63, Castellacio 16, im Pfahlbau und in den Terramaren von Castione! 38, 113, bei Bor 32, bei Peschiera im Gardasee 86, 95 und im Mincio 32, bei Scalucce 32, bei Gorzano 16, St. Ambrogio 16. Diesseits der Alpen ist sie vom Laibacher Moor 26, 96, von Seewalchen 135, aus den Karsthöhlen 37 und von Lengyel 24 bekannt geworden. Von Steckborn!! Pol. habe ich stark verkohlte, seitlich abschelfernde Kerne gesehen, welche von den Steinen des Cornus mas nur durch eine geringere Breite abweichten. Ob sie wirklich dieser Art zuzustellen sind, ist nicht sicher zu entscheiden. Es wäre dies auch der erste Fund in den schweizerischen Lokalitäten. Sehr verbreitet sind hier dagegen Fruchtsteine von

Cornus sanguinea L. Sie finden sich so häufig, dass man auf die Verwendung des Hastriegels schliessen darf. Er ist von Steckborn!! Pol., Wangen!! Pol., Fr., 38, Niederwil 38, Robenhausen! Pol., L., S., Fr., K., 38, Wollishofen!! L.; Zug!! Nw., Wauwil!! Mei., Moosseedorf 38, Burgäschi!! Sol., Mörigen! B., St. Blaise!! Pol., Nw., Concise!! Pol., Ng., Parma! Pol., 38, Fontinellato 85, Schönfeld!! Prag bekannt geworden. Von Weyeregg 78 nennt *Much* Cornus sp. (suecica?).

Vaccinium Vitis Idaea L. Aus Moosseedorf! Pol. 38 ist ein Blatt erhalten, welches mit dem der lebenden Pflanze völlig übereinstimmt. Von

Vaccinium Myrtillus L. hat Robenhausen! Pol. 38, wenn auch nur selten, die kleinen, fein gestreiften Samen geliefert. *Christ* erwähnt die Fragmente der Frucht mit Samen von demselben Ort.

Erica carnea L. Junge Nadeln kommen im Hallstatter Salzberg 110 vor.

Anagallis arvensis L. Die Früchte der Gauchheils lassen sich an ihren scharf dreikantigen, 1 bis 1,2 mm langen Nüsschen in St. Blaise!! Pol., Nw. erkennen.

Fraxinus excelsior L. In Moosseedorf!! Pol. und Steckborn!! Pol. tritt die mit einem zungenförmigen Flügel versehene Frucht der Esche auf. Aus Robenhausen 38 ist eine Steinaxt deren Stiel aus Eschenholz gefertigt ist, bekannt geworden. Auch in Niederwil sind Geräte aus Eschenholz entdeckt worden; von Inkwil 127a hat *Ammon* Eschenholz bestimmt.

In der Mythologie der Alten spielt sie die wichtige Rolle einer geheiligten Pflanze. Auf einer Gemme des klassischen Altertums[1]) sieht man: „Nemesis stehend, mit grossen Flügeln, hält in der Linken ein Eschenblatt". Auch „Bubastis", die ägyptische Nemesis, wird mit dem Eschenblatt in der Linken dargestellt.

Ligustrum vulgare L.? kommt in der grauen Kulturschicht vom Schweizersbild 83a vor. Es „ist ein vollkommen erhaltenes, ellipsoidisches, am Ende offenes verkohltes Früchtchen von 7 mm Länge und 5 mm Querdurchmesser vorhanden. Die äussere Hülle besteht aus einem 1 mm mächtigen, auf dem Bruch fast glänzend schwarzen, von zahlreichen Rissen durchsetzten, an der Aussenfläche ziemlich unebenen Kohlenschicht, welche innerhalb von einer scharf abgesetzten, hellbraunen, viel dünneren, vollkommen zusammenhängenden Haut (dem Endokarp) ausgekleidet ist. Der Innenraum erscheint in zwei schmale Fächer geteilt"; gehört nach der Bestimmung von *C. Schröter* wahrscheinlich zu Ligustrum vulgare.

Olea europaea L. Olivenkerne wurden aus Norditalien bekannt. In Mentone paläolithisch fanden sich nach *Wittmack*[2]) kleine, vielleicht einer wilden Sorte angehörende Steine. Vom Bronzepfahlbau des Mincio bei Peschiera 112 und von Bor 32 sind ebenfalls Kerne angeführt. In Ägypten gehört der Ölbaum schon der XX. Dynastie an, wie Grabfunde ergeben haben. In den Mittelmeergegenden ist er einheimisch. Ob die Kultur der Olive im Orient sich ausgebreitet und von da aus schon in vorhistorischer Zeit nach Griechenland und dann nach Italien und Spanien übertragen worden, oder ob sie sich auch in den westlichen Mittelmeerländern selbständig entwickelt hat, ist noch nicht genügend aufgeklärt.

---

[1]) *Imhoof-Blumer* und *O. Keller:* Tier- und Pflanzenbilder des klassischen Altertums, Leipzig 1889, Tafel XXV, Fig. 5.

[2]) Ethnogr. Zeitschr. XV, p. 401.



Menyanthes trifoliata L. Die Samen des Fieberklees sind flach, rundlich und gebleicht, von gelber bis brauner Farbe. Unverkohlt tritt diese Sumpfpflanze häufig auf in Steckborn!! Pol., Robenhausen! Pol., L., S., Fr., K., Nw. 38, Moosseedorf! Pol. 38, St. Blaise!! Pol., Nw.

Cuscuta sp. nennt *Staub* von Aggtelek 111. (Sie soll auch in Wangen? 71 gefunden worden sein, wo sie auf Flachsstengeln vorkommen soll und als Cuscuta epilinum, Flachsseide gedeutet wird. Doch ist sie von diesem Ort sehr fraglich.)

Echium vulgare L. Stiele dieser Pflanze werden von *Passerini* für die Pfahlbauten und Terramaren von Parma 114 genannt.

Verbena officinalis L. Die 1½ mm langen und bis ½ mm breiten Samen sind von einem in der Längsrichtung gestreckten, zartmaschigen Netzwerke überzogen. Ihr Vorkommen in Steckborn!! Pol., Baldeggersee!! Lz. und St. Blaise!! Pol., Nw. beweist, dass sie schon längst in unseren Gegenden heimisch ist. Sie wird auch vom Pfahlbau Peschiera 86, 95 erwähnt.

Ajuga reptans L. Die etwa 2½ mm langen Samen des kriechenden Günsels besitzen ein gröberes Netzwerk. Die Nüsschen sind leicht daran kenntlich, dass sie etwas gekrümmt sind und an dem grossen auf der Bauchseite befindlichen, fast die Hälfte desselben einnehmenden Nabel, welcher mit einer wallartigen Anschwellung in die maschige Oberfläche übergeht. Steckborn!! Pol., Robenhausen!! Pol., Nw., Burgäschi!! Nw., St. Blaise!! Pol., Kr.

Teucrium sp. Aus St. Blaise!! Pol., Nw. sind einige Samen von 1,4 mm Länge und 1,1 mm Breite erhalten geblieben, welche sich durch einen schiefen Nabel und ein gegen denselben hin stärker zugespitztes Ende auszeichnen. Sie sind möglicherweise zu Teucrium Scordium zu stellen.

Scutellaria galericulata L. ist in Robenhausen!! Pol., Nw. in eckig rundlichen, mit papillenförmigen Wärzchen besetzten Samen vertreten.

Sideritis montana L. ist in Aggtelek 111 gefunden worden.

Galeopsis Tetrahit L. Die Nüsschen, 3 mm lang und 2,5 mm breit, weisen gegen das stumpfe Ende einen schiefen Nabel auf. Die Bauchseite ist von einer scharfen, allmählich sich wölbenden Kante eingenommen. Die Art liegt vor von Steckborn!!

Pol., Robenhausen!! Pol., Burgäschi!! Nw., St. Blaise!! Pol., Nw., Petersinsel! B., Schussenriedt!! Pol. Der Pfahlbau St. Blaise!! Pol., Nw. hat auch Nüsschen einer

Lamium sp. geliefert. Vom Hallstatter Salzberg nennt *Stapf* 110 unentwickelte Blüten von

Lamium purpureum L.

Stachys sp. (wahrscheinlich palustris L.). Die rundlichen, spitzen Samen, welche aus Robenhausen!! Pol. und Zug!! Nw. stammen, haben einen schiefen Nabel, der sich etwas zuspitzt; die Bauchseite ist scharfkantig, der Rücken gewölbt. Die Nüsschen sind 2 mm lang und 1,85 mm breit.

Salvia sp. ist in Moosseedorf!! Pol. aufgefunden worden.

Salvia pratensis L.? in Aggtelek 111.

Lycopus europaeus L. In Steckborn!! Pol., Nw., Robenhausen!! Pol., L., Nw., Burgäschi!! Nw., Moosseedorf!! L., St. Blaise!! Pol. treten uns die flachen, rings mit einem breiten wulstigen Rande und hufeisenförmigen Nabel versehenen Nüsschen des Wolffusses in reicher Menge entgegen.

Mentha aquatica L. Die kurzen eiförmigen Nüsschen sind beiderseits hochgewölbt; auf der Bauchseite haben sie gegen die Basis hin dachige Seiten und einen breiten Nabel. Ihre Länge beträgt 0,8—0,9 mm. Die Oberfläche ist von einem zarten, grubig netzigen Maschwerk überzogen. Steckborn!! Pol., Robenhausen!! Pol., Nw., Moosseedorf!! Pol. Von Robenhausen!! Pol. und St. Blaise!! Pol. sind auch einige Samen von

Mentha arvensis L., welche sich von denen der Wassermünze durch die glatte Oberfläche und eine etwas grössere Länge (ca. 1 mm) auszeichnen, bekannt geworden.

Hyoscyamus niger? Ein Same von Robenhausen!! Pol. Er ist klein, scheibenförmig, rundlich nierenförmig und zeigt eine grubig netzige Oberfläche. Er ist hellfarben und sein prähistorisches Alter nicht sicher.

Solanum Dulcamara L. Samen, welche mit denen des Bittersüss grösste Übereinstimmung aufweisen, finden sich, meist in geringer Menge, in einer Reihe schweizerischer Pfahlbauten. Sie sind rundlich und haben eine von zarten Wärzchen dicht besetzte Oberfläche. Steckborn!! Pol., Nw., Robenhausen!! Pol., Nw., Wauwil!! Mei, Oberkirch-Sempachersee!! L.,

Baldeggersee!! Lz., Nw., Burgäschi!! Pol., Nw., St. Blaise!! Pol., Nw. Diese Pflanze ist auch aus nordischen Mooren nachgewiesen 47a.

Verbascum sp. (V. Thapsus L.?) ist in Robenhausen!! Pol. in den länglichen 0,9 mm langen Samen aufgefunden worden, welche an den querverlaufenden, in der Längsrichtung regelmässig leitersprossenartig angeordneten Erhöhungen nicht zu verkennen sind.

Veronica chamaedrys L.? kommt nach *Wittmack* in Bosöjük 131 vor. Es liegen Samen vor, welche 1,9—2,9 mm Durchmesser haben, während er an rezenten Samen 1,5—2 mm Durchmesser mass.

Melampyrum sp. (arvense L.?) hat *Schröter* aus dem mittelalterlichen Hostomits! Pol. bestimmt.

Pedicularis palustris L. In Robenhausen! Pol., L., S., K., Nw. 38 und Steckborn!! Pol. treten die länglich eiförmigen Samen, welche von vielen zarten Längsstreifen überzogen sind und auf der einen Seite eine starke Längsrinne aufweisen, häufig auf. Von

Plantago lanceolata L. werden Samen von Aggtelek 111 als zweifelhaft und von Lengyel 24 häufig genannt. Ich fand einen Samen als Unkraut unter Linum usitatissimum von Frehne!! Pol.

Sherardia arvensis L. Unter den römischen Sämereien von Baden!! Pol., Mey. sind häufig die Samen der Sherardia vertreten. Sie sind 1,3 bis 1,7 mm lang und 1 mm breit. Die eine Seite ist ziemlich stark gewölbt; die andere, abgeflachte Seite trägt eine starke Mittelfurche. Das eine Ende erscheint abgestumpft; das andere ist zugespitzt. Man hielt diese Pflanze für erst im Mittelalter aus dem Süden eingewandert; ihr Vorkommen in Baden beweist, dass sie schon mit den Römern nach Helvetien eingewandert ist.

Asperula odorata L. Vom Waldmeister führt *Stapf* Stengelstücke mit Blattwirbeln vom Hallstatter Salzberge 110 an.

Galium verum L. hat *Staub* in Aggtelek 111 nachgewiesen.

Galium Aparine L. Die mit steifhaarigen hakenförmigen Börstchen besetzten Früchte des Klebers, welche an der Ansatzstelle des Stiels meist ein Loch aufweisen, kommen verkohlt als Unkraut in Montelier! Pol. 38, Baden!! Pol., Mey, Aggtelek 111 vor. In Robenhausen!! Pol. und Hostomits! Pol. sind die

kleineren und kahlen Früchte des mit der vorigen Art sehr nahe verwandten

Galium spurium Wimm. und Grab. aufgefunden worden. Es ist mehr Leinunkraut, während G. Aparine Getreidefelder vorzieht. Häufiger als diese beiden ist

Galium palustre L. vertreten, dessen Samen eine kugelige Form und eine fein runzelige Oberfläche haben. Die Basis, wo der Stiel sich anheftet, ist mehr oder weniger eingedrückt. Die Samen haben einen mittleren Durchmesser von 0,9—1,5 mm. Sie sind so häufig vorhanden, dass sich die Vermutung aufdrängt, sie seien vom Prähistoriker zu irgend einem Zwecke benutzt worden. Steckborn!! Pol., Fr., Nw., Robenhausen! Pol., L., S., B., Fr., K., Nw. 38, Wauwil!! Mei., Oberkirch-Sempachersee!! Pol., Baldeggersee!! Lz., Burgäschi!! Pol., Nw., Moosseedorf!! B., St. Blaise!! Pol., Nw., Mörigen!! L., Aggtelek 111. Vom Hallstatter Salzberg 110 nennt *Stapf* blühende Zweige, Stengel und Teile des Wurzelstocks.

Galium Mollugo L. Wenige Samen von Mistelbach!! Prag.

Sambucus nigra L. Samen von Hollunder trifft man recht häufig in unverkohltem Zustande an. Sie haben mit den Früchten, die genossen wurden, den Darm des Menschen passiert und gelangten mit den Abfällen ins Wasser, so dass wir sie oft angehäuft finden. Aus Bodmann!! K. ist eine ganze Schüssel solcher zusammengekitteter Samen erhalten geblieben. Da die Frucht roh kaum geniessbar ist, kann bei ihnen auf Kochen gedeutet werden, wobei das Fruchtfleisch sich leichter abgelöst hat, und so konnten sie wie jetzt noch der eingekochte Saft als Konfitüre eine Zugabe zu den Speisen gewesen sein. Auch die Blüten, welche heute offizinell sind, mochten gesammelt worden sein. Die Samen des schwarzen Hollunders haben eine Länge von 4—4,5 mm[1]) bei einer Breite von 2 mm, so dass sie länglich erscheinen. Die Rückenseite ist schwach gerundet, die Bauchseite mit einer wenig hervortretenden Längskante versehen; die Oberfläche ist dicht mit kleinen, in Querrunzeln angeordneten Wärzchen besetzt. Samen treten auf in Steckborn!! L., Fr., Nw., Wangen!! Pol., K., Bod-

---

[1]) *Heer* und *Buschan* geben 5 mm Länge an. Ich konnte diese Länge nicht beobachten.

mann!! Pol., K., Nw., Niederwil!! Pol., Robenhausen! Pol., L., S., Fr., K. 38, Zug!! Nw., Wauwil!! Mei, Burgäschi!! Nw., Moosseedorf 38, St. Blaise!! Pol., Castione (Zweig) 114, Peschiera 95, 86.

Sambucus Ebulus L. Ebenso häufig wie die Samen des Hollunders sind die Samen des Attichs. Sie unterscheiden sich von jenen durch ihre geringere Grösse (3 mm lang und 2 mm breit) und einen stark gewölbten Rücken. Sie sind auch unverkohlt. Dass sie Verwendung gefunden haben, wird schwerlich zu verneinen sein; wozu, lässt sich nicht sicher angeben. „Früher waren sie offizinell, indem das daraus bereitete Muss ähnliche schweisstreibende Eigenschaften wie das Hollundermuss hat. Da die Beeren einen widerwärtigen Geruch und unangenehmen säuerlichen und bittersüssen Geschmack haben, wurden sie wohl ihrer letzten Eigenschaft wegen kaum als Nahrung verwendet. Vielleicht wurden sie zum Blaufärben der Zeuge gebraucht, da sie einen blauen Farbstoff enthalten“, so sagt *Heer*. Sie sind bekannt von Steckborn!! Pol., Fr., Nw., Robenhausen! Pol., S., Fr., K., Nw. 38, Oberkirch-Sempachersee!! L., Baldeggersee!! Lz., Burgäschi!! Nw., Moosseedorf! Pol., B. 38, St. Blaise!! Pol., Nw., Schaffis! B., Mörigen!! L, 117, Aggtelek 111.

Viburnum Lantana L. Die fast flachen, 7—8 mm langen und 5—6 mm breiten Samen, welche am einen Ende mit einem kleinen, scharf abgesetzten Spitzchen versehen und auf der einen Seite von zwei, auf der andern von drei starken Längsfurchen durchzogen sind, wurden bestimmt von Steckborn!! Pol., Fr., Robenhausen! Pol., S., B., Fr., K. 38, Burgäschi!! Nw., Moosseedorf! B. 38, Lattrigen! B. Ihre Verwendung ist nicht aufgeklärt.

(In Wangen 71 soll Lonicera caprifolium vorkommen. Im Material von Burgäschi!! Sol. fand sich Lonicera xylosteum L., welche Früchte ich jedoch als rezent ansehen möchte.)

Valerianella Morisinii Dc. Die unverkohlten, leicht kenntlichen Früchtchen dieser in ganz Mitteleuropa heimischen Pflanze sind spitz eiförmig, auf der einen Seite etwas verflacht. Sie erscheinen in geringer Zahl in Steckborn!! Pol. und St. Blaise!! Pol., Nw.

Eupatorium cannabinum L. Aus Robenhausen!! Pol. sind einige prismatisch-pyramidenförmige Samen von 3 bis 4 mm Länge, mit scharf hervortretenden Kanten und eingedrückten Flächen gefunden worden, welche dem Wasserdosten angehören.

Adenostyles alpina L. kommt im Hallstatter Salzberge 110 vor.

Petasites officinalis L. Zusammengeballte und mit Grasblättern zusammengebundene Blätter liegen vom Hallstatter Salzberg 110 vor.

Lappa major Gärtn. „Es fanden sich in Robenhausen! Pol. 38 die glatten, von vier Längskanten durchzogenen, gegen den Grund zu verschmälerten Früchte dieser Pflanze, welche mit denen des Lappa major übereinstimmen."

Lappa minor Dc. ist, wie *Schröter* gezeigt hat, in verkohlten Fruchtköpfchen und Samen in Robenhausen! Pol. gefunden. Hüllblätter, stellenweise auch der Pappus, sind gut erhalten. Durch die Verkohlung trat ein Aufblähen der flachgedrückten Achänen, wie auch eine Verkürzung ein. Dasselbe ergab sich nach den Untersuchungen von *Schröter* 99 an rezenten Früchtchen, bei welchen eine Verkürzung von 6,1 auf 5,6 mm eintrat. Die Robenhauser Exemplare zeigen eine mittlere Länge von 5,6 mm. Die kleine Klette tritt auch in Steckborn!! Pol. auf und eine Lappaart auch in Wauwil!! Mei.

Cirsium sp. Von Steckborn!! Pol., Robenhausen!! L., Baldeggersee!! Lz., St. Blaise!! Nw. sind die Früchte einer Kratzdistel erhalten geblieben. Diejenigen von Steckborn zeigen mit denen von Cirsium lanceolatum so grosse Übereinstimmung, dass sie dieser Art zugeschrieben werden dürften.

Centaurea Cyanus L. findet sich nur in Robenhausen! Pol. 38, woher schon *Heer* die von feinen Längsstreifen durchzogene und oben etwas eingezogene Frucht beschrieben wird.

Lampsana communis L. Von Schussenriedt!! Pol. sind längliche, bogig gekrümmte, schwach verkohlte Samen von 4 bis 5 mm Länge bekannt geworden. Das basale Ende ist etwas verbreitert abgestumpft, wie dies bei Lampsana zutrifft. Sie stammen aus der Kulturschicht. Als Unkraut aus Weizen habe ich die Pflanze aus Sämereien von Baden!! Mey. ausgelesen.

V. Die einzelnen Fundorte mit ihren Resten.

Um eine leichtere Übersicht zu ermöglichen, will ich für jede Lokalität die pflanzlichen Reste angeben:

1. Schweiz.

Wangen: Polyporus igniarius, Picea excelsa, Najas major, Panicum miliaceum, Corylus Avellana var. oblonga et var. silvestris, Carpinus Betulus, Betula sp., Alnus sp., Fagus silvatica, Quercus Robur, Juglans regia, Ulmus sp.?, Chenopodium album, Lychnis vespertina, Sorbus Aria, Pirus Malus, Pirus communis, Fragaria vesca, Rosa canina, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Rubus sp., Prunus spinosa, Prunus Padus, Pisum sativum, Linum cf. austriacum, Cornus sanguinea, Sambucus nigra.

Steckborn: Daedalea quercina, Cenococcum geophilum, Xylania sp., Anomodon viticulosus, Eurhynchium praelongum, Eurhynchium striatum, Hylocomium triquetrum, Hypnum cupressiforme, Hypnum incurvatum, Neckera crispa, Camptothecium lutescens, Thuidium pseudotamariscinum, Thuidum tamariscinum, Pinus silvestris, Pinus sp., Abies pectinata, Picea excelsa, Potamogeton natans, Potamogeton compressus, Najas major, Alisma Plantago, Scirpus lacustris, Cladium Mariscus, Carex sp., Salix sp., Corylus Avellana, Carpinus Betulus, Betula sp., Alnus glutinosa, Fagus silvatica, Quercus sp., Polygonum lapathifolium, Polygonum Persicaria, Polygonum Convolvulus, Chenopodium album, Chenopodium polyspermum, Silene sp., Lychnis vespertina, Stellaria media, Nymphaea alba, Nuphar luteum, Clematis Vitalba, Ranunculus repens, Ranunculus Lingua, Ranunculus aquatilis coll., Papaver somniferum var., Fumaria officinalis, Thlaspi arvense, Sorbus Aria, Sorbus aucuparia, Pirus Malus, Fragaria vesca, Rosa canina, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Prunus avium, Prunus spinosa, Prunus Padus, Vicia cracca, Pisum sativum, Linum cf. austriacum, Ilex aquifolium, Acer sp., Rhamnus Frangula, Tilia parvifolia, Tilia sp., Viola sp., Myriophyllum sp., Pastinaca sativa?, Cornus sanguinea, Galeopsis Tetrahit, Fraxinus excelsior, Menyanthes trifoliata, Verbena officinalis, Ajuga reptans, Lycopus europaeus, Mentha aquatica, Solanum Dulcamara, Pedicularis palustris, Galium palustre, Sambucus nigra, Sambucus Ebulus, Viburnum Lantana, Valerianella Morisonii, Lappa minor, Cirsium sp.

Hornstad: Polyporus igniarius, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Pirus Malus.

Lützelstetten: Panicum miliaceum, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Linum cf. austriacum, Trapa natans var. subcoronata.

Rauenegg: Salix caprea, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Quercus Robur, Pirus Malus.

Dingelsdorf: Anomodon viticulosus, Leucodon sciuroides.

Nussdorf: Corylus Avellana, Pirus Malus.

Bodmann: Neckera crispa, Pinus silvestris, Picca excelsa, Salix sp., Populus sp., Corylus Avellana et var. silvestris, Betula sp., Fagus silvatica, Quercus sp., Polygonum Persicaria, Pirus Malus, Rubus fruticosus, Linum cf. austriacum, Sambucus nigra.

Bleiche-Arbon: Populus sp., Corylus Avellana var. silvestris, Alnus sp., Juglans regia, Pirus Malus, Rubus Idaeus?, Rubus fruticosus, Prunus spinosa, Prunus avium.

Rorschach: Quercus sp.

Krähenried: Corylus Avellana.

Niederwil: Polyporus igniarius, Lenzites saepiaria, Neckera crispa, Abies pectinata, Potamogeton natans, Scirpus lacustris, Alnus glutinosa, Quercus Robur, Silene sp., Papaver somniferum var., Pirus sp., Fragaria vesca, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Rubus sp., Linum cf. austriacum, Cornus sanguinea, Fraxinus excelsior, Sambucus nigra.

Robenhausen: Chara vulgaris, Chara sp., Polyporus igniarius, Polyporus fomentarius?, Daedalea quercina, Cenococcum geophilum, Hylocomium brevirostre, Pinus silvestris, Pinus montana?, Pinus sp., Abies pectinata, Picea excelsa, Juniperus communis, Taxus baccata, Sparganium cf. ramosum, Potamogeton natans, Potamogeton fluitans, Potamogeton perfoliatus, Potamogeton compressus, Najas major, Najas intermedia, Scheuchzeria palustris, Alisma Plantago, Panicum miliaceum, Setaria italica, Phragmites communis, Graminee, Scirpus lacustris, Scirpus Tabernaemontani?, Carex sp., Iris pseudacorus, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Carpinus Betulus, Betula verrucosa, Betula sp., Alnus glutinosa, Fagus silvatica, Quercus Robur, Polygonum Hydropiper, Polygonum Persicaria, Polygonum Convolvulus, Chenopodium album, Chenopodium polyspermum, Agrostemma Githago, Silene sp., Lychnis flos cucculi, Lychnis vespertina, Stellaria media, Stellaria graminea, Moehringia trinervia, Nymphaea alba, Nuphar luteum, Nuphar pumilum?, Ceratophyllum demersum, Ranunculus repens, Ranunculus flammula, Ranunculus Lingua, Ranunculus aquatilis coll., Papaver somniferum var., Nasturtium palustre, Reseda luteola, Sorbus Aria, Sorbus aucuparia, Pirus Malus, Pirus communis, Potentilla sp., Fragaria vesca, Agrimonia Eupatorium, Rosa canina, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Prunus avium, Prunus insititia, Prunus spinosa, Prunus Padus, Prunus Mahaleb?, Medicago minima, Pisum sativum, Linum cf. austriacum, Ilex aquifolium, Acer sp., Rhamnus Frangula, Tilia grandifolia, Tilia parvifolia, Trapa natans var. subcoronata, Hydrocotyle vulgare, Cicuta virosa, Carum Carvi?, Angelica silvestris, Peucedanum palustre, Pastinaca sativa?, Daucus Carota?, Cornus sanguinea, Vaccinium Myrtillus, Fraxinus excelsior, Menyanthes trifoliata, Ajuga reptans, Scutellaria galericulata, Galeopsis Tetrahit, Stachys sp., Lycopus europaeus, Mentha aquatica, Mentha arvensis, Hyoscyamus niger?, Solanum Dulcamara, Verbascum sp. (Thapsus?), Pedicularis palustris, Galium spurium, Galium palustre, Sambucus nigra, Sambucus Ebulus, Viburnum Lantana, Eupatorium cannabinum, Lappa major, Lappa minor, Cirsium sp., Centaurea Cyanus.

Storen: Corylus Avellana.

Irgenhausen: Setaria italica.

Zürich, Kleiner Hafner: Corylus Avellana, Fagus silvatica, Quercus sp.

Zürich, Grosser Hafner: Corylus Avellana, Rubus sp.

Wollishofen: Polyporus australis, Panicum miliaceum, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Fagus silvatica, Quercus Robur, Chenopodium album, Pirus Malus, Rubus sp., Prunus spinosa, Prunus Padus, Cornus sanguinea.

Meilen: Polyporus igniarius, Picea excelsa, Corylus Avellana, Betula sp., Fagus silvatica, Quercus Robur, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus.

Männedorf: Quercus sp.

Buchs: Setaria italica, Polygonum Convolvulus, Vicia hirsuta, Ervum Lens var. microspermum.

Baden: Setaria italica, Bromus secalinus, Polygonum aviculare, Polygonum

Convolvulus, Silene sp., Vicia cracca, Vicia hirsuta, Ervum Lens var. microspermum, Lamium sp., Sherardia arvensis, Galium Aparine, Lampsana communis.

Schweizersbild: gelbe, palaeolithische Kulturschicht: Holzkohle von Nadelbäumen und eines Laubholzes; graue, neolithische Kulturschicht: Corylus Avellana, Prunus domestica, Prunus insititia f. avenaria, Prunus avium, Evonymus europaeus, Ligustrum vulgare.

Zug: Cenococcum geophilum, Pinus silvestris, Abies pectinata, Picea excelsa, Taxus baccata, Najas major, Scirpus lacustris, Salix sp., Corylus Avellana et var. oblonga, Betula sp., Alnus sp., Fagus silvatica, Quercus Robur, Pirus Malus, Fragaria vesca, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Linum sp., Cornus sanguinea, Stachys sp., Sambucus nigra.

Wauwil: Polyporus igniarius, Lenzites saepiaria, Abies pectinata, Graminee, Scirpus lacustris, Cladium Mariscus, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Betula sp., Fagus silvatica, Quercus Robur, Moehringia trinervia, Papaver somniferum var., Pirus Malus, Fragaria vesca, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Linum cf. austriacum, Cornus sanguinea, Solanum Dulcamara, Galium palustre, Sambucus nigra, Lappa minor.

Baldeggersee: Cenococcum geophilum, Abies pectinata, Scirpus lacustris, Carex sp., Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Betula sp., Alnus sp., Quercus Robur, Chenopodium album, Silene sp., Stellaria media, Nymphaea alba, Nuphar luteum, Papaver somniferum var., Pirus Malus, Fragaria vesca, Rosa canina, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Rubus sp., Prunus spinosa, Pisum sativum, Verbena officinalis, Solanum Dulcamara, Galium palustre, Sambucus Ebulus, Cirsium sp., Cristatella mucedo.

Mauensee: Corylus Avellana var. oblonga et silvestris.

Oberkirch-Sempachersee: Abies pectinata, Alisma Plantago, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Chenopodium album, Nymphaea alba, Papaver somniferum var., Fragaria vesca, Rubus Idaeus, Rubus sp., Solanum Dulcamara, Galium palustre, Sambucus Ebulus.

Burgäschi: Neckera complanata, Neckera crispa, Abies pectinata, Potamogeton natans, Najas major, Phragmites communis, Scirpus lacustris, Carex sp., Salix sp., Corylus Avellana, Betula sp., Fagus silvatica?, Quercus sp., Polygonum Persicaria, Polygonum Convolvulus, Chenopodium album, Silene sp., Lychnis vespertina, Stellaria media, Nymphaea alba, Nuphar luteum, Ranunculus Lingua, Papaver somniferum var., Pirus Malus, Sorbus sp., Potentilla sp., Fragaria vesca, Rosa canina, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Prunus spinosa, Linum cf. austriacum, Trapa natans, Cornus sanguinea, Ajuga reptans, Galeopsis Tetrahit, Lycopus europaeus, Solanum Dulcamara, Galium palustre, Sambucus nigra, Sambucus Ebulus, Viburnum Lantana.

Obergösgen: Cenococcum geophilum, Quercus Robur.

Inkwil: Isothecium myurum, Neckera crispa, Abies pectinata, Juniperus communis, Corylus Avellana, Carpinus Betulus, Betula sp., Fagus silvatica, Quercus Robur, Najas intermedia, Polygonum lapathifolium, Rubus Idaeus, Fraxinus excelsior.

Moosseedorf: Chara sp., Polyporus igniarius, Daedalea quercina, Tubercularia sp., Peltigera sp., Anomodon viticulosus, Antitrichia curtipendula, Eurhynchium praelongum, Hylocomium brevirostre, Leucodon sciuroides, Neckera complanata, Neckera crispa, Thuidum Philiberti, Pteris aquilina Abies pectinata, Picea excelsa, Sparganium cf. ramosum, Potamogeton fluitans

Potamogeton perfoliatus, Potamogeton compressus, Alisma Plantago, Graminee, Scirpus lacustris, Cladium Mariscus, Carex sp., Salix repens, Salix sp., Populus tremula, Populus sp., Corylus Avellana et var. silvestris, Carpinus Betulus, Betula sp., Fagus silvatica, Quercus Robur, Viscum album, Chenopodium album, Nymphaea alba, Nuphar luteum, Ranunculus repens, Ranunculus Lingua, Ranunculus aquatilis coll., Papaver somniferum var., Sorbus aucuparia, Pirus Malus, Rosa canina, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Prunus avium, Prunus spinosa, Prunus Padus, Pisum sativum, Linum cf. austriacum, Ilex aquifolium, Evonymus europaeus, Rhamnus Frangula, Trapa natans var. subcoronata, Pastinaca sativa?, Cornus sanguinea, Vaccinium Vitis Idaea, Fraxinus excelsior, Menyanthes trifoliata, Salvia sp., Lycopus europaeus, Mentha aquatica, Galium palustre, Sambucus nigra, Sambucus Ebulus, Viburnum Lantana.

Petersinsel: Quercus Robur, Faba vulgaris var. celtica nana, Pisum sativum, Ervum Lens var. microspermum, Galeopsis Tetrahit.

Nidau: Setaria italica, Fagus silvatica?, Quercus Robur, Pirus Malus.

Mörigen: Polyporus igniarius, Neckera crispa, Pteris aquilina, Abies pectinata, Sparganium cf. ramosum, Panicum miliaceum, Setaria italica, Setaria cf. viridis, Avena fatua, Bromus mollis, Bromus sp., Triticum repens, Graminee, Scirpus lacustris, Scirpus sp., Carex sp., Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Carpinus Betulus, Betula sp., Fagus silvatica, Quercus Robur, Chenopodium album, Atriplex patula, Malachium aquatile, Nymphaea alba, Clematis Vitalba, Ranunculus Lingua, Papaver somniferum var., Thlaspi arvense, Sinapis arvensis?, Brassica sp.?, Pirus Malus, Fragaria vesca, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Rubus caesius, Prunus spinosa, Prunus Padus, Faba vulgaris var. celtica nana, Pisum sativum, Ervum Lens var. microspermum, Linum cf. austriacum, Euphorbia helioscopea, Cornus sanguinea, Galium palustre, Sambucus Ebulus, Cristatella mucedo.

Vinelz: Abies pectinata, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Quercus Robur, Ranunculus sp., Pirus Malus, Rubus sp, Linum cf. austriacum.

Lüscherz: Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Prunus Padus, Pisum sativum, Ervum Lens var. microspermum.

Sutz: Abies pectinata, Panicum miliaceum, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Fragaria vesca, Prunus avium, Prunus spinosa.

Lattrigen: Pinus sp., Ranunculus sp., Rosa canina, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Viburnum Lantana.

St. Blaise: Pinus silvestris, Picea excelsa, Sparganium cf. ramosum, Potamogeton perfoliatus, Najas intermedia, Alisma Plantago, Scirpus lacustris, Cladium Mariscus, Carex sp., Iris pseudacorus, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Alnus glutinosa, Fagus silvatica, Quercus Robur, Polygonum Persicaria, Polygonum Convolvulus, Chenopodium album, Chenopodium polyspermum, Saponaria officinalis, Stellaria media, Stellaria graminea, Nuphar luteum, Ranunculus Lingua, Ranunculus aquatilis coll., Papaver somniferum var., Pirus Malus, Pirus communis, Fragaria vesca, Agrimonia Eupatorium, Sanguisorba sp., Rosa canina, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Prunus avium, Prunus spinosa, Prunus Padus, Prunus Mahaleb, Pisum sativum, Ervum Lens var. microspermum, Linum cf. austriacum, Vitis vinifera, Tilia grandifolia, Cornus sanguinea, Anagallis arvensis, Menyanthes trifoliata, Verbena officinalis, Ajuga reptans, Teucrium sp., Galeopsis Tetrahit, Mentha arvensis, Lamium sp., Lycopus europaeus, Solanum Dulcamara, Galium palustre, Sambucus nigra, Sambucus Ebulus, Valerianella Morisonii, Cirsium sp., Cristatella mucedo.

Auvernier: Panicum miliaceum, Setaria italica, Quercus Robur, Pirus Malus, Prunus spinosa.

Cortaillod: Fagus silvatica, Prunus avium.

Bevaix: Neckera crispa, Pinus silvestris, Pinus sp., Panicum miliaceum, Scirpus lacustris, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Quercus Robur, Polygonum lapathifolium, Polygonum Convolvulus, Pirus Malus, Fragaria vesca.

Concise: Polyporus igniarius, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Pirus Malus, Prunus spinosa, Faba vulgaris var. celtica nana, Pisum sativum, Cornus sanguinea.

Yverdon: Corylus Avellana, Fagus silvatica?, Pirus Malus, Prunus avium, Fragaria vesca.

Schaffis: Neckera complanata, Neckera crispa, Sambucus Ebulus.

La Tène: Corylus Avellana, Pirus Malus.

Montelier: Panicum miliaceum, Setaria italica, Cladium Mariscus, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Quercus Robur, Pirus Malus, Prunus avium, Faba vulgaris var. celtica nana, Galium Aparine.

Greing: Salix sp., Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Carpinus Betulus, Alnus incana, Fagus silvatica, Quercus Robur, Pirus Malus, Fragaria vesca, Rubus Idaeus, Rubus fruticosus, Fragaria vesca, Prunus avium, Prunus spinosa, Prunus Padus, Nymphaea alba, Ranunculus sp.

2. Italien.

Gorzano: Corylus Avellana, Cornus mas.

Mercurago: Salix sp., Betula sp, Alnus sp., Quercus sp., Juglans regia?, Fragaria vesca, Rubus Idaeus, Prunus insititia, Tilia sp.

Loffia bei Caldiero: Polyporus igniarius, Corylus Avellana, Quercus sp., Sorbus Aria, Sorbus aucuparia.

Monatesee: Corylus Avellana, Castanea vesca, Quercus sp., Cornus mas.

Varesesee: Panicum miliaceum oder Setaria italica, Corylus Avellana, Vitis vinifera.

Bodio: Corylus Avellana, Cornus mas.

Baradello: Pirus Malus, Pirus communis.

Isolino: Pinus sp., Abies pectinata, Alnus sp., Quercus sp., Castanea vesca, Trapa natans, Cornus mas.

Isola Virginia: Prunus spinosa.

Lagozza: Neckera crispa, Pteris aquilina, Pinus silvestris, Larix europaea?, Abies pectinata, Corylus Avellana, Betula sp. (B. alba), Quercus sp., Juglans regia?, Papaver somniferum var., Pirus Malus, Prunus Cerasus?, Linum cf. austriacum, Cornus mas.

Provinz Brescia: Faba vulgaris var. celtica nana.

Varanosee: Corylus Avellana, Quercus Robur?, Quercus sp., Cornus mas.

Gardasee, Peschiera: Chara sp., Potamogeton perfoliatus, Carex sp., Corylus Avellana, Corylus colurna?, Quercus sessiliflora, Amarantus Blitum, Stellaria media, Spergula arvensis, Caryophyllacee, Ranunculus bulbosus, Fragaria elatior, Rubus Idaeus, Juglans regia, Vitis vinifera, Cornus mas, Verbena officinalis, Sambucus nigra.

Bor bei Pacengo: Pinus silvestris, Abies pectinata, Picea excelsa, Potamogeton sp., Phragmites communis, Carex sp., Salix sp., Alnus glutinosa, Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Castanea vesca. Quercus Robur, Sorbus

Aria, Prunus avium, Prunus spinosa, Prunus Mahaleb, Juglans regia, Vitis vinifera, Ervum Lens var. microspermum, Cornus mas, Olea europaea.

Mincio: Pinus silvestris, Corylus Avellana, Quercus sp., Prunus spinosa, Prunus Mahaleb, Prunus Persica, Cornus mas, Olea europaea.

Fimonsee: Corylus Avellana, Quercus sp., Rubus (Idaeus), Rubus sp. Prunus spinosa, Vitis vinifera, Cornus mas.

Fontinellato: Phragmites communis, Salix sp., Populus sp. (P. alba? et nigra?), Corylus Avellana, Alnus sp., Quercus Robur, Quercus sessiliflora, Juglans regia, Celtis australis, Ulmus sp. (campestris?), Sorbus Aria?, Prunus sp. (insititia?), Vitis vinifera, Pastinaca sativa, Cornus sanguinea.

Aquileja: Panicum miliaceum oder Setaria italica.

Casale: Panicum miliaceum oder Setaria italica, Pirus sp., Prunus insititia, Prunus spinosa, Vitis sp., Cornus mas.

Castione bei Parma und Parma: Polyporus igniarius, Polyporus fomentarius, Polyporus hirsutus?, Lenzites abietina, Daedalea quercina, Anomodon viticulosus, Neckera crispa, Sparganium cf. ramosum, Panicum miliaceum oder Setaria italica, Phragmites communis, Corylus Avellana [1]) et var. silvestris, Carpinus Betulus, Quercus Robur?, Quercus sp.[1]), Quercus sessiliflora, Castanea vesca, Ulmus campestris, Polygonum lapathifolium, Euxolus viridis [1]), Faba vulgaris var. celtica nana [1]), Clematis Vitalba, Pirus Malus, Rubus fruticosus, Prunus avium [1]), Prunus insititia [1]), Prunus spinosa [1]), Vitis vinifera, Staphylea pinnata, Cornus mas [1]), Cornus sanguinea, Echium vulgare [1]), Linum sp., Sambucus nigra.

Emilia, Terramaren der: Polyporus sp., Castanea vesca, Ulmus sp.?, Pirus communis, Prunus spinosa, Linum sp., Vitis vinifera.

Mentone: Olea europaea.

Scalucce bei Molina: Cornus mas.

Monte Loffa: Fagus silvatica?, Quercus Robur, Faba vulgaris var. celtica nana, Ervum Lens var. microspermum, Vitis vinifera, Cornus mas.

Castellacio: Cornus mas.

Arqua Petrarca: Cornus mas.

St. Ambrogio: Prunus insititia, Vitis vinifera, Cornus mas.

Pompeji: Triticum vulgare, Hordeum vulgare, Panicum miliaceum, Setaria italica, Corylus Avellana, Castanea vesca, Juglans regia, Coriandrum sativum?, Brassica sp. (Raps oder Rübsen), Faba vulgaris, Pisum sativum, Ervum Lens, Lathyrus sativus, Ficus carica, Olea europaea, Amygdalus communis, Prunus Persica, Prunus sp. (Kirsche), Vitis vinifera, Ceratonia Siliqua, Allium Cepa, Allium sativum?, Hyacinthus comosus, Pinus Pinea (nach *Wittmack* 134).

In den Malereien von Pompeji dargestellt, gibt *Comes* 23 folgende Pflanzen an: Acacia vera, Acanthus mollis, Agaricus deliciosus, Agrostemma Githago, Aloë vulgaris, Althaea rosea, Amygdalus communis, Amygdalus Persica, Arundo Pliniana, Asparagus officinalis, Aster Amellus, Castanea vesca, Chrysanthemum segetum, Cucumis Melo, Cucurbita Lagenaria, Cucurbita Pepo, Cupressus sempervirens, Cyperus Papyrus, Ficus carica, Gladiolus segetum, Hedera Helix, Hedera poëtarum, Iris florentina, Iris germanica, Iris pseudacorus, Laurus nobilis, Morus nigra, Narcissus poëticus, Narcissus pseudonarcissus, Nelumbo speciosum, Nerium Oleander (mit roten und weissen Blüten), Olea europaea, Papaver Rhoeas, Phoenix dactylifera, Pinus Pinea, Platanus orientalis, Prunus Cerasus, Punica

---

[1]) Findet sich auch in den Terramaren von Parma.

Granatum, Pirus communis, Pirus Cydonia, Pirus Malus, Quercus Robur, Rosa damascena, Ruscus hypophyllum, Sorghum vulgare, Tamarindus indicus, Triticum sativum var. aestivum, Vitis vinifera. Zweifelhaft sind: Allium Cepa?, Arbutus Unedo?, Artocarpus incisa?, Brassica Rapa?, Caema coccinea?, Cocos nucifera?, Convolvulus arvensis?, Corylus Avellana (Früchte)?, Cucumis sativa?, Hordeum vulgare?, Hyacinthus comosus?, Lathyrus Cicera?, Lilium candidum?, Mespilus germanica?, Pancratium maritimum?, Panicum italicum?, Pinus halepensis?, Prunus domestica?, Quercus Ilex?, Raphanus sativus?

3. Oesterreich-Ungarn.

Laibacher Moor: Enteromorpha intestinalis, Polyporus igniarius, Polyporus fomentarius?, Neckera crispa, Taxus baccata (Löffel), Populus sp., Corylus Avellana, Betula sp., Quercus sp., Ulmus sp.?, Pirus Malus, Rubus Idaeus, Prunus spinosa, Trapa natans, Cornus mas.

Mondsee: Polyporus sp., Picea excelsa, Corylus Avellana, Fagus silvatica, Quercus sp., Pirus Malus, Rosa canina, Prunus avium, Linum sp.

Attersee: Seewalchen: Picea excelsa?, Corylus Avellana, Fagus silvatica, Quercus sp., Cornus mas.

Weyeregg: Corylus Avellana, Prunus sp. (spinosa?), Cornus sp. (suecica?)

Wolfgangsee: Corylus Avellana, Fagus silvatica, Pirus Malus, Linum sp., Sorbus aucuparia.

Mistelbach: Bromus secalinus, Papaver somniferum var., Pisum sativum, Ervum Lens var. microspermum, Galium Mollugo.

Hallstatter Salzberg: Nostoc sp.?, Eurhynchium praelongum, Bryum rugosum, Isothecium myurum, Mnium affine, Thuidium delicatulum, Abies pectinata, Picea excelsa, Setaria italica, Dactylis glomerata, Calamagrostis sp.?, Fagus silvatica, Clematis Vitalba, Anemone hepatica, Anomone nemorosa. Nasturtium officinale, Fragaria vesca, Lythrum Salicaria, Tilia sp.?, Erica carnea. Asperula odorata, Lamium purpureum, Galium palustre, Petasites officinalis. Adenostyles alpina.

Bernhardszell und Rabensburg: Panicum miliaceum oder Setaria italica.

Zollfeldt: Panicum miliaceum oder Setaria italica.

Karsthöhlen: Fagus silvatica, Quercus sp., Cornus mas.

Ripač: Panicum miliaceum, Ranunculus Lingua, Ervum Lens.

Butmir: Abies pectinata, Bromus secalinus, Bromus sp., Corylus Avellana, Polygonum aviculare, Pirus Malus, Pirus communis??, Ervum Lens var. microspermum.

Aggtelek: Pinus silvestris, Panicum miliaceum, Setaria viridis, Rumex acutifolium, Polygonum lapathifolium, Polygonum Convolvulus, Chenopodium hybridum, Amarantus retroflexus, Berberis vulgaris, Camelina sativa, Faba vulgaris var. celtica nana, Pisum sativum, Ervum Lens var. microspermum, Lathyrus sativus, Hibiscus trionum, Sideritis montana, Salvia pratensis?, Plantago lanceolata?, Galium verum, Galium Aparine, Galium palustre, Sambucus Ebulus.

Lengyel: Pinus silvestris, Panicum miliaceum, Setaria italica?, Echinochloa crusgalli, Avena fatua?, Bromus secalinus, Bromus arvensis, Bromus sp., Carex sp., Alnus incana, Quercus pedunculata, Agrostemma Githago, Dianthus sp., Saponaria vaccaria, Vicia cracca, Faba vulgaris var. celtica nana, Ervum Lens

var. microspermum, Lathyrus sativus, Astragalus glycyphyllus, Plantago lanceolata, Cuscuta sp., Berberis vulgaris, Cornus mas, Linum sp., Anguillula tritici.

Velem St. Veit: Panicum miliaceum, Bromus secalinus, Polygonum aviculare, Faba vulgaris var. celtica nana, Ervum Lens var. microspermum.

Graedistia: Faba vulgaris var. celtica nana, Pisum sativum.

Schönfeld: Corylus Avellana var. oblonga et silvestris, Fagus silvatica, Quercus Robur, Prunus spinosa, Prunus Padus, Cornus sanguinea.

Lobositz: Setaria italica?

Hostomits: Graminee, Polygonum aviculare, Chenopodium album, Agrostemma Githago, Vicia cracca, Melampyrum sp., Galium spurium.

Byčiscálahöhle: Panicum miliaceum, Phragmites communis, Polygonum Persicaria, Polygonum Convolvulus, Vicia sp.

Jägerndorf: Panicum miliaceum oder Setaria italica.

4. Deutschland.

Schussenriedt: Hypnum giganteum?, Hypnum sarmentosum, Polygonum Convolvulus, Rubus Idaeus, Ervum Lens, Galeopsis Tetrahit, Lampsana communis.

Oberflacht: Taxus baccata (Bogen).

Lutzmannstein: Bromus secalinus, Vicia sativa, Pisum sativum, Ervum Lens var. microspermum.

Klusensteinhöhle: Pisum sativum, Ervum Lens var. microspermum.

Karhofhöhle: Polyporus sp., Panicum miliaceum oder Setaria italica, Raphanus Raphanistrum, Agrostemma Githago, Faba vulgaris, Pisum sativum, Ervum Lens var. microspermum, Linum sp., Cornus mas.

Ettersberg: Pirus Malus.

Ragow: Panicum miliaceum oder Setaria italica, Pisum sativum.

Tornow: Panicum miliaceum oder Setaria italica, Quercus sp., Pisum sativum.

Schlieben: Panicum miliaceum oder Setaria italica, Faba vulgaris var. celtica nana, Pisum sativum.

Burg im Spreewalde: Panicum miliaceum.

Königswalde: Pisum sativum.

Priment: Faba vulgaris var. celtica nana.

Plattkow: Panicum miliaceum oder Setaria italica.

Oberpoppschütz: Panicum miliaceum oder Setaria italica, Pisum sativum, Linum sp., Quercus sp.

Ratibor: Pirus Malus, Rubus Idaeus, Prunus avium, Prunus insititia, Prunus spinosa, Prunus Padus.

Pribbernow: Panicum germanicum var. praecox oder Panicum sanguinale.

Niemitsch: Panicum miliaceum oder Setaria italica, Ervum Lens var. microspermum.

Koschütz: Faba vulgaris var. celtica nana.

Gräber an der schwarzen Elster zwischen Schlieben und Wittenberg: Panicum miliaceum oder Setaria italica.

Freienwalde: Panicum miliaceum oder Setaria italica, Faba vulgaris var. celtica nana, Pisum sativum.

Muschen: Faba vulgaris var. celtica nana.

Kreuzberg: Polygonum Convolvulus, Prunus avium, Prunus insititia, Prunus domestica.

Olmütz: Panicum miliaceum oder Setaria italica, Corylus Avellana, Betula sp., Quercus Robur?, Chenopodium album, Rubus Idaeus, Prunus avium.

Bodenhagen: Quercus Robur.

Frehne: Spergula arvensis var. sativa, Linum usitatissimum, Plantago lanceolata.

Schwachenwalde: Prunus avium?, Prunus insititia?

Soldinersee: Pirus Malus.

Arraschsee: Corylus Avellana, Betula sp., Quercus Robur.

Persanzig: Quercus Robur.

Zdunyersee: Quercus Robur.

Elbing: Betula sp., Quercus Robur.

Guben: Sinapis arvensis?

Müncheberg: Corylus Avellana.

Dominsel Breslau: Panicum miliaceum oder Setaria italica.

Bischofsinsel bei Königswalde: Panicum miliaceum oder Setaria italica, Polygonum Convolvulus.

Polchblech: Taxus baccata.

Mainz: Anomodon curtipendulum, Brachythecium rutabulum, Camptothecium lutescens, Hypnum lutescens, Hypnum pseudotamariscinum, Hypnum Schreberi, Hypnum splendens, Mnium punctatum, Mnium undulatum, Neckera complanata, Prunus Persica.

5. Belgien und Frankreich.

Bovere: Corylus Avellana, Vitis sp.

Lac de Bourget: Panicum miliaceum, Corylus Avellana, Castanea vesca, Quercus Robur, Pirus Malus, Prunus avium, Prunus spinosa, Faba vulgaris var. celtica nana.

Grésine: Pirus Malus.

Paladru: Prunus spinosa.

Sauxay: Prunus Persica.

VI. Allgemeines.

Durch die vorliegenden Untersuchungen hat sich eine Reihe neuer Fundstellen für die schon früher bekannten Arten ergeben. Daneben konnte auch eine grosse Zahl neuer Arten bestimmt werden, während nur wenige Arten getilgt wurden oder eine neue Deutung erhalten haben. Von den *Heer*schen Bestimmungen konnten folgende nicht aufrecht erhalten werden: Thuidium delicatulum ist Thuidium Phhiliberti; die Samen, die *Heer* zu Pinus silvestris gestellt hat, gehören fast ausschliesslich Najas an; Pinus montana ist nicht vollständig gesichert; Lolium temulentum, Chenopodium rubrum, Ranunculus hederaceus, Spergula pentandra, Arenaria serpyllifolia sind zu

streichen. Arenaria serpyllifolia ist sicher rezent; Spergula pentandra ist als Statoblast von Cristatella mucedo erkannt worden, und Lolium temulentum und Chenopodium rubrum fallen wahrscheinlich dahin. Ranunculus hederaceus fällt mit Ranunculus aquatilis zusammen, welche hinwiederum weniger häufig vertreten sind als *Heer* annimmt, indem die mit dem Wasserhahnenfuss verwechselten Samen der Erdbeere in grösserer Menge vorkommen. Nuphar pumilum ist zweifelhaft für Robenhausen. Die gestreiftsamige Melde gehört zu Moehringia trinervia. Beim Lein kann der Deutung als Linum angustifolium nicht beigestimmt werden; der Pfahlbaulein steht näher bei Linum austriacum; auch das Leinkraut gehört nicht zu Silene cretica, so dass die Schlüsse, welche *Heer* aus diesen beiden Pflanzen gezogen, hinfällig werden.

Heer hat eine Liste von etwa 120 Arten aufgestellt, welche Zahl, ohne Roggen, Gerste, Weizen, Hafer, auf etwa 220 anwächst. Davon entfallen auf die Algen 2, die Moose 16, die Pilze 10, die Flechten 1, die Farrenkräuter 1, die Gymnospermen 7, die Monokotyledonen etwa 30 und die Dikotyledonen etwa 160 Arten. Über 170 Arten sind für die Schweiz nachgewiesen. Zum erstenmale für dieselbe wurden ca. 70 Arten bestimmt, wovon 2 den Kulturpflanzen, die übrigen wildwachsenden Pflanzen angehören. Es sind: Lenzites abietina, Lenzites saepiaria, Polyporus australis?, Polyporus hirsutus, Tubercularia sp., Xylaria sp., Cenococcum geophilum, Peltigera sp., Camptothecium lutescens, Eurhynchium striatum, Hylocomium triquetrum, Hypnum incurvatum, Hypnum cupressiforme, Isothecium myurum, Thuidium tamariscinum, Thuidium pseudotamariscinum, Thuidium Philiberti, Sparganium cf. ramosum, Najas marina, Najas intermedia, Setaria cf. viridis, Avena fatua, Bromus secalinus, Bromus mollis?, Bromus sp., Triticum repens, Scirpus Tabernaemontani ?, Cladium Mariscus, Salix caprea, Populus tremula?, Juglans regia, Ulmus campestris?, Polygonum lapathifolium, Polygonum Persicaria, Polygonum aviculare, Polygonum Convolvulus, Lychnis flos cucculi, Lychnis vespertina, Saponaria officinalis, Stellaria graminea, Moehringia trinervia, Clematis Vitalba, Fumaria officinalis, Thlaspi arvense, Nasturtium

officinale, Potentilla sp., Agrimonia Eupatorium, Sanguisorba sp., Vicia cracca, Vicia hirsuta, Euphorbia helioscopea, Vitis vinifera, Viola sp., Cicuta virosa, Angelica silvestris, Anagallis arvensis, Verbena officinalis, Verbascum sp. (Thapsus?), Ajuga reptans, Teucrium sp. (Scordium?), Galeopsis Tetrahit, Lycopus europaeus, Mentha aquatica, Mentha arvensis, Salvia sp., Scutellaria galericulata, Stachys sp., Lamium sp., Solanum Dulcamara, Hyoscyanus niger?, Verbascum sp., Galium spurium, Galium Aparine, Sherardia arvensis, Valerianella Morisonii, Cirsium sp., Eupatorium cannabinum, Lampsana communis. In der Literatur werden genannt: Sinapis arvensis?, Brassica sp., Ligustrum vulgare? u. a.

Für die Entwicklung der Flora in den prähistorischen Zeiten zeigen sich keine Besonderheiten. Die damalige Pflanzendecke stimmt mit der heutigen überein, wenn auch wenige Pflanzen, wie Trapa und Taxus, zurückgegangen sind. Das Bild, das *Heer* von der damaligen Vegetation entworfen, wird im grossen Ganzen nicht geändert. Über einige Kulturpflanzen, wie Hirse, Lein, Wein und Nuss, erhalten wir neue Aufschlüsse. Durch menschliche Eingriffe ist die Kultur in andere Bahnen geleitet worden und hat Fortschritte gemacht; aber die spontane Pflanzendecke, als das konservativere Element, hat sich fast unverändert erhalten, so dass für diese Zeiten keine klimatischen Veränderungen zu verzeichnen sind.

Für die Geschichte der Entwicklung der Vegetation von der Glazialzeit bis zur neolithischen Zeit liefern die hier besprochenen Funde kein Material. Wir haben uns auf die Fundstellen beschränkt, wo die Sämereien zusammen mit Resten menschlicher Kultur vorkommen, und da haben die paläolithischen Stationen fast gar keine Ausbeute ergeben. In den nordischen Ländern hat die Flora der Torfmoore, Lehme und Kalktuffe über die allmähligen Veränderungen des Klimas ein sehr vollständiges Bild geliefert, das uns die Aufeinanderfolge klimatisch verschiedener Perioden zeigt. Für die Schweiz haben *Früh & Schröter* 30a versucht, die Untersuchungen *Düggelis* 26a, *Waldvogels* 123a und des Verfassers 83 mit ihren eigenen ausgedehnten Mooruntersuchungen zu einem Gesamtbild der postglazialen Vegetationsgeschichte zusammenzu-

fassen. Die skandinavischen Perioden liessen sich in der Schweiz nicht nachweisen; nur im Krutzelried bei Schwerzenbach 83 fand sich ein Anklang an dieselben. Weitere Untersuchungen an solchen Mooren, welche die ganze Schichtenfolge von der Dryaszeit an zeigen, müssen erweisen, ob die Aufeinanderfolge von Dryas, Birke, Kiefer, wie sie von mir im Krutzelried bei Schwerzenbach hat konstatiert werden können, nur eine lokale oder eine allgemeine Erscheinung war.

VII. Literaturverzeichnis.

1. *Andersson Gunnar:* Haseln i Sverige fordom och nu. Sveriges Geol. Untersöcknings publikationer 1902 (mit einem ausführlichen deutschen Resumé).
2. *Anonymus:* Linum austriacum. Prakt. Ratgeber in Obst- und Gartenbau 1903.
3. *Ascherson P.:* Die vorgeschichtliche Hirse. Globus Bd. 68 (1895), p. 99.
3a. *Ascherson P. und Gräbner:* Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Leipzig (soweit erschienen).
4. *Bauer C.:* Pfahlbaute von Ripač in Bosnien.
5. *Behla Robert:* Die vorgeschichtlichen Rundwälle im östlichen Deutschland. Berlin 1888.
6. *Braun Alexander:* Vorkommen von Polygonum Convolvulus auf der Bischofsinsel bei Königswalde. Corresp. Bl. deutsch. Ges. Anthropol., Ethnol., Urgesch. Jahrg. 1871, p. 89.
7. — Über die im königlichen Museum zu Berlin aufbewahrten Pflanzenreste aus altägyptischen Gräbern. Ethnogr. Zeitschr. Bd. 9 (1877), p. 289, [herausgegeben von P. Ascherson und P. Magnus].
8. *Buchholz:* Fund eines Leinsamenvorrats in den Überresten einer prähistorischen Wohnstätte bei Frehne, Kreis Ostpriegnitz. Ethnogr. Zeitschr. Bd. 29, p. 361.
9. *Buschan G.:* Die Heimat und das Alter der europäischen Kulturpflanzen. Corresp. Bl. deutsch. Ges. Anthropol., Ethnol, Urgesch. Bd. 21, p. 228.
10. — Ein Blick in die Küche der Vorzeit. Corresp. Bl. deutsch. Ges. Anthropol., Ethnol., Urgesch. Bd. 23, p. 23.
11. — Über prähistorische Gewebe und Gespinste. Arch. Anthropol. Bd. 18.
12. — Zur Vorgeschichte der Obstarten der alten Welt. Verh. Berl. Ges. Anthropol., Ethnol., Urgesch. Bd. 23, p. 97.
13. — Bericht über aufgefundene brunnenartige Holzeinfassungen mit Tongefässen nebst Tier- und Pflanzenresten zu Ratibor. Ber. ethnogr. Ges. Bd. 16, p. 33.
14. — Zur Geschichte des Weinbaus in Deutschland. Ausland 1890, p. 868.
15. — Zur Kulturgeschichte der Hülsenfrüchtler. Ausland 1891, p. 290.
16. — Vorgeschichtliche Botanik der Kultur- und Nutzpflanzen der alten Welt. Breslau 1895.
17. *Busse Hermann und R. Virchow:* Pflanzenreste in vorgeschichtlichen Gefässen. Ethnogr. Zeitschr. Bd. 29, p. 223.

18. *De Candolle Alphonse:* Sur l'origine des plantes cultivées. Paris 1863.
19. — Sur l'origine botanique de quelques plantes cultivées et les causes probables de l'extinction des espèces. Arch. Sci. phys. nat. Genève. 1887. p. 1.
20. *Castelfranco Pompeo:* Notizie intorno alla stazione lacustre della Lagozza nel commune di Besnate. Atti Soc. ital. Sci. nat. Vol. 23 (1880). p. 193.
21. — Le stazioni lacustri dei laghi di Monate e di Varano. Atti Soc. ital. Sci. nat. Vol. 21 (1878).
22. *Cohn Ferd.:* Prähistorische Pflanzenfunde aus Schlesien. Corresp. Bl. deutsch. Ges. Anthropol., Ethnol., Urgesch. Bd. 15, p. 101.
23. *Comes Orazio:* Illustrazione delle Piante rappresentate nei Dipinti Pompeiani. Napoli 1879; deutsch von Fünfstück: Darstellung der Pflanzen in den Malereien von Pompeji. Stuttgart 1895.
24. *Deiniger E. von:* Pflanzenreste der prähistorischen Fundstätte von Lengyel, separat aus: das prähistorische Schanzwerk von Lengyel. III.
25. *Deschmann Karl:* Über die vorjährigen Funde im Laibacher Moor. Mitt. anthropol. Ges. Wien. Bd. 8, p. 65.
26. — Die Pfahlbaufunde im Laibacher Moor. Verh. k. k. geol. Reichsanstalt Wien. 1875, p. 275.
26a. *Düggeli M.*: Pflanzengeographische und wirtschaftliche Monographie des Sihltales bei Einsiedeln. Vierteljahrsschr. nat. Ges. Zürich. Jahrg. XLVIII (1903).
26b. *Engler Arnold:* Wirtschaftsprinzipien für die natürliche Verjüngung der Waldungen mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Standortsverhältnisse der Schweiz. Schweiz. Zeitschr. Forstwesen. Jahrg. 51 (1900), p. 264.
27. *Fankhauser F.:* Der Walnussbaum. Schweiz. Zeitschr. Forstwesen. Jahrg. 55 (1904) p. 1.
28. *Feierabend August:* Der Gletschergarten in Luzern beim Löwendenkmal in Luzern: Verzeichnis und Erklärung der Pfahlbautenüberreste im Gletschergarten, gefunden im Baldeggersee, Kt. Luzern. 1872/1873.
29. *Fischer-Benzon R. von:* Altdeutsche Gartenflora. Kiel und Leipzig 1894.
30. *Folgner:* Die pflanzengeographische Verbreitung der Pomaceen. Diss. Breslau 1897.
30a. *Früh J.:* Über die Kohlenreste im Schweizersbild. Nüesch: Das Schweizersbild. Neue Denkschr. schweiz. nat. Ges. Bd. XXXV. 2. Aufl. Zürich 1902, p. 323—327.
30b. *Früh J. und C. Schröter:* Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Herausgegeben durch die Stiftung Schnyder von Wartensee. Bern 1904.
31. *Geissler Ewald und Josef Möller:* Realencyclopädie der gesamten Pharmacie. Bd. 2, p. 667.
32. *Goiran A.:* Alcune notizie veronesi di botanica archeologica. Nuovo giorn. bot. ital. Vol. 22 (1890), p. 19.
33. *Hahn Ed.:* Der Hirse, seine geographische Verbreitung und seine Bedeutung für die ältesten Kulturvölker. Ethnogr. Zeitschr. Bd. 26.
34. *Hartmann Rob.:* Einiges über Pfahlbauten, namentlich in der Schweiz, sowie noch über einige andere, die Altertumskunde Europas betreffende Gegenstände. Ethnogr. Zeitschr. Bd. 3, p. 93.

35. *Hartwich C.*: Über Papaver somniferum und speziell dessen in den Pfahlbauten vorkommenden Reste. Apotheker Zeitg. 1899.
36. *Hauser Karl, Freiherr von:* Liste der vom historischen Museum im Jahre 1891 gemachten Funde auf dem Gräberfelde von Frögg in Kärnten. Mitt. anthropol. Ges. Wien. B. 22, p. 31.
37. *Hediger:* Ausgrabungen in den Karsthöhlen. Arch. Anthropol. Bd. 22, p. 251.
38. *Heer Oswald:* Die Pflanzen der Pfahlbauten. 68. Neujahrsbl. zürch. naturf. Ges. auf das Jahr 1866.
39. — Über den Flachs und die Flachskultur im Altertum. 74. Neujahrsbl. zürch. naturf. Ges. auf das Jahr 1872.
40. — Die Urwelt der Schweiz. 2. Aufl. Zürich 1879.
41. *Heierli J.:* Die Urgeschichte der Schweiz. Zürich 1901.
42. *Hehn Viktor:* Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa. 7. Aufl., herausgegeben von O. Schrader. Berlin 1902.
43. *Heldreich Th. von:* Beiträge zur Kenntnis des Vaterlandes und der geographischen Verbreitung der Rosskastanie, des Nussbaums und der Buche. Sitz. Ber. bot. Ver. Prov. Brandenburg 1879, p. 139.
44. — Nachträge über das wilde Vorkommen der Rosskastanie Sitz. Ber. bot. Ver. Prov. Brandenburg 1882, p. 20.
45. *Höck F.*: Nährpflanzen Mitteleuropas, ihre Heimat, Einführung in das Gebiet und Verbreitung innerhalb desselben. Forsch. deutsch. Landes- u. Volkeskunde. Bd. V (1891), p. 1.
46. — Laubwaldflora Norddeutschlands. Forsch. deutsch. Landes- u. Volkeskunde. Bd. IX (1895), p. 237.
47. — Pflanzen der Kunstbestände Norddeutschlands. Forsch. deutsch. Landes- u. Volkeskunde. Bd. XXIII (1900), p. 89.
47a. *Holmboë Jens:* Planterester in Norske torfmyrer. Christiania 1903.
48. *Immhoof-Blumer und O. Keller:* Tier- und Pflanzenbilder auf Münzen und Gemmen des klassischen Altertums. Leipzig 1889.
49. *Jeitteles L. H.:* Die vorgeschichtlichen Altertümer der Stadt Olmütz und ihrer Umgebung. II. Reste aus dem Pflanzenreich. Mitt. anthropol. Ges. Wien. Bd. 2, p. 18.
50. *Jentsch:* Vorgeschichtliche Funde aus dem Gubener Kreise. Nachr. deutsch. Altertumsfunde. Jahrg. 7 (1896), p. 2.
51. *Karthaus Emil:* Die Karhofhöhle im Hönnertal in Westfalen. Nachr. deutsch. Altertumsfunde. Jahrg. 6 (1895), p. 70.
52. *Keilhack K.:* Die norddeutsche Diluvialflora. Bot. Zentralbl. Bd. XXVI (1886), p. 53.
53. *Keller F. und Ullmann*: Die Pfahlbauten in und um Zürich. Anz. schweiz. Altertumskunde u. Gesch. 1872, p. 329.
54. *Keller F.:* Die keltischen Pfahlbauten in den Schweizerseen. Berichte 1—9 (Bericht 9 von J. Heierli). Mitt. antiquar. Ges. Zürich. Bd. IX (Ber. 1), XII (2), XIII (3), XIV (4 u. 5), XV (6), XIX (7), XX (8), XXII (9).
55. *Körnicke Fr.:* Bemerkungen über den Flachs des heutigen und alten Ägyptens. Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. VI (1888), p. 380.
56. — Über die Heimat unserer Gartenbohne, Phaseolus vulgaris. Verh. naturf. Ver. preuss. Rheinlande. Bd. 42 (1885), p. 136.
56a. *Körnicke Fr. und H. Werner:* Handbuch des Getreidebaues. Bonn 1885.



57. *Krause Ernst H. L.:* Urkundliche Nachrichten über Bäume und Nutzpflanzen des Gebiets der brandenburgischen Flora. Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg. 1892, p. 75.
58. -- Die Nähr- und Gespinnstpflanzen der geschichtlichen Europäer. Globus. Bd. 68 (1895).
59. *Kuchenbuch:* Funde und Fundorte von Resten aus vorhistorischer Zeit aus der Umgebung von Müncheberg, Mark Brandenburg. Ethnogr. Zeitschr. Bd. 7, p. 26.
60. *Leiner Ludwig:* Vom Pfahlbautenwesen am Bodensee. Stuttgart 1899.
61. *Levin L.:* Über Pfeilgifte. Ethnogr. Zeitschr. Bd. 26, p. 271.
62. *Lioy Paolo:* Di una stazione lacustre scoperta nel lago di Fimon Atti Soc. ital. Sci. nat. Vol. VII. p. 167.
63. — La stazione lacustre di Fimon nel Vicentino. Atti Soc. ital. Sci. nat. Vol. VIII. p. 419.
64. *Lissauer A.:* Die prähistorischen Denkmäler Westpreussens und der angrenzenden Gebiete. Leipzig 1887.
65. *Marinoni Camilio:* Le abitazioni lacustri e gli avanzi di umana industria in Lombardia. Mem. Soc. ital. Sci. nat. T. 4 (1868).
66. *Maurizio A.:* Einige Mehle und Brote aus Hungergegenden Russlands. Zeitschr. Unters. Nahr. und Genussmittel. Jahrg. 4 (1901), p. 1018.
67. *Messikommer H.:* Samen und Früchte auf dem Pfahlbau Robenhausen. Ber. ethnogr. Ges. Berlin. Bd. 15, p. 233.
68. — Die verschiedene Resistenzfähigkeit des Pfahlbauholzes im Wasser. Antiqua 1887, p. 93.
69. *Messikommer J.:* Pfahlbau in Robenhausen bei Wetzikon. Anz. schweiz. Altertumskunde und Gesch. 1862, p. 17.
70. — Die Nachgrabungen auf den Pfahlbauten Robenhausen und Niederwil im Jahre 1873. Anz. schweiz. Altertumskunde und Gesch. 1874, p. 495.
71. — Über Lonicera, Cuscuta, Vitis von Wangen und Steckborn. Antiqua 1883, p. 7, 15.
72. — Über jüngere Nachgrabungen auf dem Pfahlbau Robenhausen. Antiqua 1885, p. 1.
73. — Nachgrabungen auf dem Packwerkbau Niederwil im Jahre 1886. Antiqua 1887, p. 1.
74. — Neueste Funde der Pfahlbaute Robenhausen. Corresp. Bl. deutsch. Ges. Anthropol., Ethnol., Urgesch. Bd. 24, p. 49.
75. — Die Pfahlbauten am Greifensee. Corresp. Bl. deutsch. Ges. Anthropol., Ethnol., Urgesch. Bd. 25, p. 34.
76. — Die neu entdeckte Pfahlbaute Bleiche-Arbon. Ausland 1885, p. 1003, und Antiqua 1885, p. 153.
77. *Much M.:* Erster Bericht über die Auffindung eines Pfahlbaus im Mondsee. Mitt. anthropol. Ges. Wien. Bd. II, p. 203.
78. — Zweiter Bericht über Pfahlbauforschungen in den ober-österreichischen Seen. Mitt. anthropol. Ges. Wien. Bd. IV, p. 293.
79. — Dritter Bericht über die Pfahlbauforschungen im Mondsee. Mitt. anthropol. Ges. Wien. Bd VI, p. 161.
80. -- Über den Ackerbau der Germanen. Mitt. anthropol. Ges. Wien. Bd. VIII, p. 203.
81. *Netolitzki Fritz:* Beitrag zur Bestimmung vorgeschichtlicher Nahrungsmittel. Mitt. anthropol. Ges. Wien. Bd. 31, p. 111.

82. — Über die Anwendung des Mikroskopes in der Urgeschichtsforschung. Corresp. Bl. deutsch. anthropol. Ges. 1901.
83. *Neuweiler E.:* Beiträge zur Kenntnis schweizerischer Torfmoore. Vierteljahrsschr. zürch. naturf. Ges. Jahrg. XLVI (1901).
83a. *Nüesch J.:* Das Schweizersbild, eine Niederlassung aus palaeolithischer und neolithischer Zeit. Neue Denkschr. schweiz. nat. Ges. Bd. XXXV. 2. Aufl. Zürich 1902.
84. *Passalacqua Jos.:* Catalogue raisonné et historique des antiquités decouvertes en Egypte. Paris 1826. — Examen botanique des fruits et des plantes de la collection égyptienne par M. C. Kunth. p. 227.
85. *Pigorini L.:* Le abitazioni palustri di Fontinellato dell' epoca del ferro Parma 1865.
86. — Le abitazioni lacustri di Peschiera nel Lago di Garda. Real. Acad. dei Linnei. Anno CCLXXIV (1876/77).
87. — Palafitta di Parma. Giorn. Alpi, Appenine, Vulcani. Anno I (1884).
88. — *e P. Strobel*: Le Terramare dell'Emilia. Gaz. Parma 1862.
89. *Räber B.:* Die neue Pfahlbauansiedlung im Krähenried bei Kaltenbrunnen, Kt. Thurgau. Anz. schweiz. Altertumskunde und Gesch. 1876, p. 654.
90. *Rauchet Giovanni e Innocenzo Regazzoni*: Le nuove scoperte preistoriche del Isolino nel Lago di Varese. Atti Soc. ital. Sci. nat. Vol. XXI. p. 369.
91. *Regazzini J.:* Stazione preistorica della Lagozza. Bull. Paletnologica ital. 1880.
92. *Richter Wilhelm:* Die Kulturpflanzen im Dienste der Menschheit. Westermanns Monatshefte. Bd. 66 (1889).
93. *Römer A.:* Nachschrift zu Maurizio, Nr. 66.
94. *Rompel Joseph:* Über die Moose aus der Kulturschicht von Schussenriedt. Natur und Offenbarung. Bd. XLVII (1901), p. 557.
95. *Sacken Ed. von:* Der Pfahlbau im Gardasee. Sitz. Ber. phil. hist. Kl. k. Akad. Wissensch. Wien. Bd. 48 (1864).
96. — Der Pfahlbau im Laibacher Moor. Mitt. k. k. Zentralkom. Wien 1876.
96a. *Schlatter Th.:* Die Einführung der Kulturpflanzen in den Kantonen St. Gallen und Appenzell. Mitteilungen zur Landeskunde. Ber. St. Gall. naturw. Ges. 1891/92 und 1893/94.
97. *Schneider L.*: Die Heimat der Arier. Ber. ethnogr. Ges. Berlin. Bd. 12. p. 76.
98. *Schöpf J.:* Materia medica americana regni vegetabilis. Erlangae 1787. Neu herausgegeben 1903, Bull. Lloyd Library 1903.
99. *Schröter C.:* Neue Pfahlbaureste aus der Pfahlbaute Robenhausen Ber. schweiz. bot. Ges. 1894. Heft. 4.
100. — Über die Pflanzenreste der neolithischen Landansiedlung von Butmir in Bosnien. Wien 1895.
100a. — Contributions à l'étude des variétés de Trapa natans L. Arch. Sci. phys. nat. Ann. 140. Genève 1899. 1 pl.
101. *Schweinfurth J.:* Pflanzenfunde aus alt-ägyptischen Gräbern. Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg 1882.
102. — Neue Beiträge zur Flora des alten Ägypten (briefl. Mitt. an Herrn Prof. S. Ascherson). Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. I, p. 544.



103. — Über Pflanzenreste aus alt-ägyptischen Gräbern. Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. II, p. 353.
104. — Neue Funde auf dem Gebiete der Flora des alten Ägypten. Engl. bot. Jahrb., Bd. V, p. 189.
105. — Die letzten botanischen Entdeckungen in den Gräbern Ägyptens. Engl. bot. Jahrb., Bd. VIII, p. 1.
106. — Notice sur les restes des végétaux de l'ancienne Egypte, contenus dans une armoire du musée de Boulaq. Arch. Sci. phys. nat. Genève 1884. III. Per. T. 11. p. 183.
107. *Schumann:* Baumsarg-Grab mit Zwergskelett von Bodenhagen bei Colberg (Pommern). Nachr. deutsch. Altertumsfunde. Jahrg. 10 (1899), p. 1.
108. *Senoner:* Neu aufgefundene Pfahlbauten im Gardasee. Mitt. anthropol. Ges. Wien. Bd. 9, p. 220.
— Pfahlbauten in Italien. Mitt. anthropol. Ges. Wien. Bd. 11, p. 192.
109. *Sordelli Ferdinando:* Sulle piante della torbiera e della stazione preistorica della Lagozza nel commune di Besnate. Atti Soc. ital. Sci. nat. Vol. XXIII. p. 219.
110. *Stapf Otto:* Die Pflanzenreste des Hallstatter Heidengebirgs. Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien. Bd. 36 (1886).
111. *Staub M.:* Prähistorische Pflanzen aus Ungarn. Engl. bot. Jahrb., Bd. III, p. 431.
112. *Stefani Stefano De*: Degli oggetti preistorichi raccolti nella stazione dell'età di bronzo scoperta nel Mincio presso Peschiera. Mem. Acad. Agric., Arti, Commercio. Verona Vol. 57.
113. *Strobel P.:* Palafitta di Castione. Gaz. Parma 1862.
114. *— ed L. Pigorini:* Le Terramare e le palafitte del Parmense. Atti Soc. ital. Sci. nat. Vol. VI (1864).
115. *Stutz J.:* Die neu entdeckte Pfahlbaute im Baldegger- oder Heideggersee. Anz. schweiz. Altertumskunde und Gesch. 1872, p. 303.
116. *Tolstoi L. N.:* Die Hungersnot in Russland. Aus dem Russischen übersetzt von L. A. Hauff. Berlin.
117. *Uhlmann:* Einiges über die Pfahlbaureste aus der Pfahlbaustation Mörigen im Bielersee. Anz. schweiz. Altertumskunde und Gesch. 1874; Mitt. der antiquar. Ges. Zürich. Bd. XIX, Heft 3; Kellers Pfahlbaubericht 7.
118. *Unger Fr.:* 1. Über die im Salzberge zu Hallstadt vorkommenden Pflanzentrümmer. Sitz. Ber. k. Akad. Wissensch. Wien. Bd. 7 (1851).
2. Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Kulturgeschichte. Sitz. Ber. k. Akad. Wissensch. Wien.
IV. Die Pflanzen des alten Ägyptens. Bd. 38 (1859).
V. Inhalt eines alten Ziegels an organischen Resten. Bd. 45 (1862).
VII. Ein Ziegel der Dashûrpyramide in Ägypten nach seinen organischen Einschlüssen. Bd. 54 (1866).
VIII. Die organischen Einschlüsse eines Ziegels der alten Judenstadt Ramses in Ägypten. Bd. 55 (1867).
119. *Villa B. G.:* Sulle torbe della Brianza. Atti Soc. ital. Sci. nat. Vol. VI (1864). p. 393.
120. *Virchow R.:* in Ethnogr. Zeitschr. und Ber.
1. Die Pfahlbauten im nördlichen Deutschland. Bd. I, p. 401.
2. Über alte Höhlenwohnungen auf der Bischofsinsel bei Königswalde. Bd. 2, p. 470.

3. Über die Bärenhöhle in Aggtelek. Bd. 9, p. (310).
4. Eine archeologische Reise nach Livland. Bd. 9, p. (365).
5. Höhlenfunde von Mentone. Bd. 15, p. (401).
6. Prähistorische und anthropologische Verhältnisse in Pommern. Bd. 18, p. (598).
7. Über Hungerbrote im südöstlichen Russland. Bd. 24, p. (506).
8. Über Chenopodium als Nahrungsmittel. Bd. 25, p. (208).
9. Anthropologische Exkursion nach Mähren. Bd. 29, p. (331).

121. *Voss A.:* Grabfund in Oberflacht. Ethnogr. Zeitschr. Bd. 26, p. (117).

122. — Fundgegenstände von Pribbernow, Kreis Kamin in Pommern. Ethnogr. Zeitschr. Bd. 16, p. (167).

122a. *Waldvogel Tr.:* Das Lautikerried und der Lützelsee. Vierteljahrsschr. nat. Ges. Zürich. Jahrg. XLV (1900).

123. *Wankel Heinrich:* Die Funde der Byčiscálahöhle. Corresp. Bl. deutsch. Ges. Anthropol., Ethnol., Urgesch. Bd. 13, p. 45.

124. *Weber C. A.:* Über die fossile Flora von Hohnerdingen und das nordwestliche Diluvium.

125. *Weise Paul:* Über den Weinbau der Römer. Progr. Realschule v. d. Lübeckertor zu Hamburg 1897.

126. *Wettstein von:* Über den Pfahlbaulein in Wiesner: Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. 2. Aufl. 1903, p. 276—278.

126a. *Widmer-Stern J.:* Archaeologisches aus dem Oberaargau. Arch. hist. Ver. Bern. Bd. XVII (1904), H. 2, p. 299—512. 14 Taf.

127. *Wittmack L.:* Getreidekörner aus dem Ringwall Torno. Ethnogr. Zeitschrift. Bd. 17 (155).

128. — Über unsere jetzige Kenntnis vorgeschichtlicher Samen. Tagebl. 59. Vers. deutsch. naturf. Ärzte, Berlin 1886, und Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. IV (1886).

129. — Die Heimat der Bohnen und Kürbisse. Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. VI.

130. — Bohnen aus alt-peruanischen Gräbern. Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg 1879, p. 176.

131. — Über prähistorische verkohlte Samen bei Bos—öjük in Phrygien. Sitz. Ber. Ges. naturf. Freunde. Berlin 1896.

132. — Ber. deutsch. bot. Ges. 1902.

133. — Über die in Pompeji gefundenen Pflanzenreste. Engl. bot. Jahrb. Bd. 33 (1903). Beibl. Nr. 73, p. 38.

133a. *Woenig Franz:* Die Pflanzen im alten Ägypten. Leipzig 1886.

134. *Wurmbrand Gundaker Graf von:* Mitt. anthropol. Ges. Wien.
1. Untersuchungen der Pfahlbauten im Salzkammergut. Bd. 1, p. 145.
2. Ergebnisse von Pfahlbauuntersuchungen: I. Bd. 1, p. 283. II. Bd. 2 p. 249. III. Bd. 5, p. 117.

VIII. Register.

Nachtrag.

Berichtigung über das prähistorische Vorkommen von Panicum sanguinale, der Bluthirse.

In der vorangehenden Arbeit habe ich auf Seite 50 bemerkt: „Für das eisenzeitliche Grab des Lausitzertypus von Pribbernow, Kreis Kamin in Pommern, gibt *Voss* 122 nach einer Bestimmung von *Wittmack* Panicum germanicum var. praecox oder Panicum sanguinale an. Ist die Art Panicum germanicum, so kann sie als Abart von Setaria italica var. germanica zur Kolbenhirse gezogen werden, welche in dieser Form in China gezogen wird. Panicum sanguinale, die Bluthirse, scheint nach *Ascherson* 3 erst seit dem 16. Jahrhundert von den Südslaven her Eingang nach Deutschland gefunden zu haben, wo sie jetzt nur noch um Kohlfurth herum in geringer Menge gebaut wird. Als Unkraut ist sie gegenwärtig häufig."

Die nach Literaturnummer 3[1]) gemachte Angabe stellt sich, nachdem ich von Herrn Prof. Dr. *Paul Ascherson* darauf aufmerk-

[1]) Die vorgeschichtliche Hirse. Globus, Bd. 68 (1895) p. 99.

sam gemacht worden bin und ich sie mit der mir gefälligst zugesandten, vorher nicht bekannten Originalarbeit [1]) verglichen habe, als völlig unzutreffend heraus. *Ascherson* protestiert gegen eine solche ungenaue Verarbeitung und Entstellung wichtiger Punkte. Die von mir benutzte Stelle im Globus [2]) lautet: „Hirse war eine Hauptfeldfrucht der ostdeutschen Slaven, das stand durch geschichtliche Überlieferung längst fest. Aber es war strittig, um welche Hirseart es sich handelte. Nunmehr ist Prof. *Ascherson* der Nachweis gelungen, dass es Panicum italicum, die Kolbenhirse (?) war. Die Bluthirse (Panicum sanguinale), welche ausserdem in Frage kam, scheint erst seit dem 16. Jahrhundert von den Südslaven her Eingang gefunden zu haben, wo sie jetzt nur noch um Kohlfurth in geringer Menge gebaut wird." Der letzte Teil dieser Angabe stimmt mit meiner Erwähnung fast wörtlich überein, so dass nicht ich einer ungenauen Interpretation bezichtet werden kann. *Ascherson* [3]) spricht sich so aus: „Unzweifelhaft fand der Anbau der Bluthirse in den östlichen Ländern Deutschlands und in Österreich-Ungarn schon im Mittelalter statt. Die botanischen Schriftsteller des 16. Jahrhunderts sind über diese Kulturpflanze besser unterrichtet als die Mehrzahl der heutigen". *Ascherson* nennt weiter die Zeugnisse für den Anbau der Bluthirse in Slavonien, in Böhmen, bei Görz, in Krain, Steiermark, Schlesien, in der Oberlausitz. Der Ursprung des Anbaus ist nach ihm noch nicht bewiesen, wie auch ihre Verbreitung bei Elb- und Ostseeslaven fraglich ist.

Indessen ist die Frage über das prähistorische Vorkommen abgetan. Es ist aber unrichtig, dass nach *Ascherson*, wie der Globus-Autor mitteilt, die Hirse der ostdeutschen Slaven als Panicum italicum erkannt worden ist. Der Hirsefund von Pribbernow [4]), dessen Alter wegen der „mangelhaften Feststellung der nähern Umstände und bei dem Vorkommen von prähistorischen Urnenfragmenten neben mittelalterlichen Scherben" ungewiss ist, gehört nach *Kornicke* bei *Ascherson* [5]) zweifellos zu Panicum milia-

[1]), [3]) u. [5]) *Ascherson Paul:* Eine verschollene Getreideart. Brandenburgia IV (1895). Vortrag.

[2]) Die vorgeschichtliche Hirse. Globus, Bd. 68 (1895) p. 99,

[4]) Es wurden etwa zwei Scheffel feinkörnige verkohlte Samen ausgegraben.

ceum. Die übrigen Hirsefunde bedürfen noch der botanischen Sichtung.

Ferner sind folgende Corrigenda anzubringen:

Seite	27	Zeile	1	statt	88	lies	*90*
„	32	„	28	„	1889	„	*1887*
„	40	„	31	„	22	„	*44*
„	91	„	34	„	126	„	*127*

„ 101 „ 5 u. 6 statt Er-mit lies *Er-folg*

„ 117 „ 39 statt Panicum germanicum var. praecox oder Panicum sanguinale lies *Panicum miliaceum*

In dem Literaturhinweis jeweils statt 127 a lies *126 a.*

Als Aufbewahrungsort jeweils statt Prag lies *Teplitz.*

Welche Kräfte haben die Kettengebirge gefaltet und aufgerichtet und woher stammen diese Kräfte?

Ein Beitrag zur Mechanik der Gebirgsbildung.

Von

Gustav Wepfer in Stuttgart.

Im Laufe der letzten vierzig Jahre hat sich das Problem über die Bildung der Kettengebirge dank den mühsamen und mit Bienenfleiss durchgeführten Beobachtungen und Untersuchungen der Natur der Gebirge vornehmlich der Alpen und des Schweizer Juras in der Richtung vollständig geklärt, als überzeugend nachgewiesen worden ist, dass die Kettengebirge durch Faltung der Erdkruste aufgerichtet worden sind, und dass als Ursache dieser Faltung und Aufrichtung seitliche Druckkräfte angenommen werden müssen.

Ich erinnere in dieser Beziehung nur an die hochverdienstlichen, fundamentalen Arbeiten eines Eduard Süss und eines Albert Heim.

Die Auffindung und präzise Feststellung dieser seitlichen Druckkräfte als zureichende Ursache für die zweifellos stattgehabte Faltung der Gebirgsschichten begegnet aber mancherlei Schwierigkeiten und können z. B. Darlegungen wie diejenigen von M. Vacek in dem Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien von 1879 S. 719, obgleich sie vielleicht das richtige ahnen, keinenfalls auf grosse Klarheit und Überzeugungskraft Anspruch erheben, wenn bei denselben von Spannungen, welche durch die horizontalen Komponenten der Schwere erzeugt worden sein sollen, die Rede ist.

Der Wirklichkeit kommt schon Melchior Neumayr in seinem Werke: Erdgeschichte, I. Band, Allgemeine Geologie, 2. Auflage, S. 380 insofern näher, als er sich dahin ausspricht, dass für die Faltung wie für die Senkung eine einheitliche Ursache, die Wirkung

der Schwerkraft anzunehmen ist, welche wie in einem Kuppelgewölbe, als das wir die Teile der Erde auffassen müssen, in horizontalen Seitendruck umgesetzt wird.

Aber einen unanfechtbaren, wissenschaftlichen Nachweis darüber, wie wir uns diese Umsetzung der Schwerkraft in einen horizontalen Seitendruck zu denken haben, vermissen wir auch in den Neumayrschen Behauptungen.

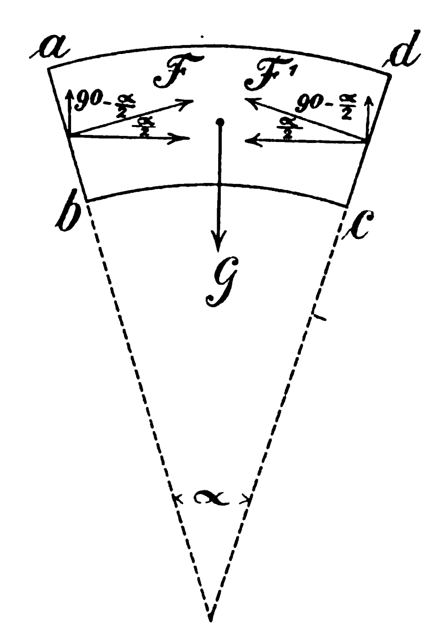
Schon vor zirka 30 Jahren war ich von dem aufrichtigen Bestreben geleitet, eine einfache, mechanisch fassbare Kraft ausfindig zu machen, welche im wesentlichen für die Hebung und Aufrichtung der Gebirge verantwortlich gemacht werden könnte, und dachte damals an den von unten nach oben wirkenden Auftrieb von in schweren Flüssigkeiten eingetauchten leichtern Körpern, im vorliegenden Falle von in feuerflüssiges, spezifisch schweres Erdmagma eingetauchten, spezifisch leichtere Erdkrustenteilen. Ich hatte aber damals die tatsächliche Faltung der Gebirgsschichten, welche seitlich wirkende Druckkräfte absolut bedingen, nicht genügend berücksichtigt, so dass meine s. Zt. in den Württembergischen naturwissenschaftlichen Jahresheften, Jahrgang 1876 enthaltenen Ausführungen heute als nicht zutreffend bezeichnet werden müssen.

Im Nachstehenden will ich nun versuchen, die Art, Grösse und Herkunft jener seitlich wirkenden Druckkräfte, welche die Faltung der Kettengebirge bewirkt haben müssen, nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu bestimmen, will aber, ohne mich auf ausführliche Spekulationen über die Entwicklungsgeschichte unserer Erde einzulassen, nur wenige Worte über die Art und Weise vorausschicken, wie wir uns die für die geologische Untersuchung zugängliche Erdkruste in ihrem Verhältnis zu den für uns nicht sichtbaren darunter befindlichen Teilen des Erdinnern gegenwärtig vorstellen.

Die äussere Erdrinde hat sich mit der Aussenwelt in ein Temperaturgleichgewicht gesetzt, sie schwindet nicht mehr. Die inneren Teile der Erde, gleichgültig ob fest oder feuerflüssig, schwinden durch Temperaturabnahme: Leitung, Strahlung, heisse Quellen, vulkanische Ausbrüche und durch Materialverlust: vulkanische Eruptionen. Folglich wird die Rinde dem inneren Teile

zu weit; sie muss durch ihre Last, d. h. durch ihr Gewicht nachsinken und sich in sich selbst zusammenschieben. Der Gebirgsbau beweist, dass in der Erdrinde massenhaft solche Bewegungen stattgefunden haben, die Erdbeben beweisen, dass sie fort und fort stattfinden. Die im folgenden zu untersuchende Frage lautet daher:

Genügt die Last der dem schwindenden Kern nachsinkenden Rinde, um nach dem allgemeinen Gesetz des Gewölbedruckes die Festigkeit der Rinde derart zu überwinden, dass sie sich faltet?



Denken wir uns ein Segmentstück $a\ b\ c\ d$ aus der äussern Erdrinde derart herausgeschnitten, dass die verlängerten Schnittflächen $a\ b$ und $c\ d$ durch den Mittelpunkt der Erde gehen, so müssen wir an Stelle der inneren Pressungen und Drücke an der Schnittfläche $a\ b$ eine Kraft F und an Stelle der inneren Pressungen an der Schnittfläche $c\ d$ eine Kraft F^1 je senkrecht zu diesen Schnittflächen anbringen, damit sich der Ringausschnitt auch nach erfolgter Trennung von seinen nebenliegenden Teilen der Erdrinde im Gleichgewicht befindet. Ausser den Kräften F und F^1 wirkt an dem Erdrindenausschnitt auch noch sein Gewicht G, das wir uns im Schwerpunkt des Ringausschnittes angebracht und nach dem Mittelpunkt der Erde gerichtet denken.

Es sei ferner α der Centriwinkel, welchen die verlängerten Schnittflächen $a\ b$ und $c\ d$ mit einander bilden.

Zerlegt man nun die Kräfte F und F^1 in ihre Komponenten parallel mit der Richtung des Gewichtes G und senkrecht darauf, so ergeben sich nach den Grundsätzen der Mechanik für kleine Centriwinkel α folgende Gleichungen:

1) $$G = F \cdot \cos\left(90 - \frac{\alpha}{2}\right) + F^1 \cdot \cos\left(90 - \frac{\alpha}{2}\right)$$

2) $$F \sin\frac{\alpha}{2} = F^1 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}$$

somit $$F = F^1 \frac{\sin\frac{\alpha}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}} = F^1$$

daher $$G = 2\,F \cos\left(90 - \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$= 2\,F \cdot \sin\frac{\alpha}{2}$$

also $$F = \frac{1}{2\sin\frac{\alpha}{2}} \cdot G \cdot$$

Die Kraft F repräsentiert nichts anderes als den Gesamttangentialdruck, welcher infolge der alleinigen Wirkung des Gewichtes des Erdkrustensegmentes von beiden Seiten auf dasselbe ausgeübt wird, und welche ich Total-Faltungs- oder Quetschungskraft nennen möchte.

Um uns von der Grösse dieser Faltungskraft eine genauere Vorstellung machen zu können, will ich zunächst diese Kraft in konkreter Weise für je drei Profile der Alpen und des Schweizer Juras rechnerisch bestimmen. Zur Ausführung dieser zahlenmässigen Rechnungen folge ich den Angaben in dem klassischen Werke von Dr. Albert Heim: Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung, Basel 1878, II. Band, S. 210 u. f. betreffend den Zusammenschub der Erdrinde.

A. Faltungskraft für die Alpen.

1. Im Gebiete der nördlichen Nebenzone des Nordabfalles der Zentralalpen von der sich aufrichtenden Molasse bis an das kristallinische Gebirge hin hat A. Heim die jetzige Breite der gefalteten Zone zu 45,000 m angegeben. Um den Zahlenwert für die den Zusammenschub bewirkende Faltungskraft F berechnen zu können, nehmen wir für das spezifische Gewicht der betreffenden Gesteinsschichten, also der Lithosphäre, 2,7 an, das Gewicht eines Kubikmeters beträgt daher 2,7 Tonnen. Für die beabsichtigte Rechnung nehmen wir die Mächtigkeit der Gebirgsschichten zu 10,000 m an

und berechnen das Gewicht des Alpensegmentes von 45,000 m Breite für eine Länge in der Richtung des Streichens der Schichten von 1 m.

Allgemeine Formel: $$F = \frac{1}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} \cdot G.$$

$$G = 10{,}000 \times 1 \times 45{,}000 \times 2{,}7 \text{ Tonnen}$$
$$= 1215 \text{ Millionen Tonnen.}$$

Nimmt man die Länge des Erdquadranten zu 10,000,000 m an, so berechnet sich der Centriwinkel

$$\alpha = \frac{90 \times 60 \times 45{,}000}{10{,}000{,}000} = 24{,}3 \text{ Winkelminuten;}$$

daher $$\frac{\alpha}{2} = 12{,}15 \text{ Minuten,}$$

und $$\sin \frac{\alpha}{2} = 0{,}003536,$$

somit $$\frac{1}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} = 141{,}4.$$

Die Totalfaltungskraft

$$F = 141{,}4 \times 1215$$
$$= 171{,}800 \text{ Millionen Tonnen.}$$

Diese Kraft F wirkt auf eine Fläche von 10,000 m², somit beträgt der Quetschungsdruck f pro 1 m² rund *17,200,000* Tonnen. Um uns ein Bild von dieser enormen Kraft machen zu können, wollen wir sie vergleichen mit der Druckfestigkeit von Granit. Die letztere nehmen wir nach den Bestimmungen von Dr. Ing. von Bach in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1897 S. 247 zu 1000 Kilo pro Quadratcentimeter an, somit zu 10,000 Tonnen pro 1 m². Die Faltungs- oder Quetschungskraft für das hier vorliegende Alpenprofil ist daher: rund *1720* mal grösser als die Druckfestigkeit von Granit! Durch diese Quetschungskraft wurden die nördlichen Voralpen von einer von Dr. A. Heim berechneten:

früheren Breite von 78,200 m auf die
heutige Breite von 45,000 m
also um 33,200 m

zusammengeschoben!

2. Die Breite der Alpen vom Maderanertal bis südlich Campo lungo beträgt nach Dr. A. Heim in ihrem heutigen Zustande 37,000 Meter. Nimmt man für die Mächtigkeit der Schichten wieder 10,000 m an, und ihr spezifisches Gewicht wieder zu 2,7, so berechnet sich das Gewicht des Alpensegments von 1 m Länge:

$$G = 10{,}000 \times 1 \times 37{,}000 \times 2{,}7 \text{ Tonnen}$$
$$= 999 \text{ Millionen Tonnen.}$$

Für das 37,000 m breite Alpensegment

ist $$\alpha = \frac{90 \times 60 \times 37{,}000}{10{,}000{,}000} = 19{,}98 \text{ Winkelminuten,}$$

daher $$\frac{\alpha}{2} = 9{,}99 \text{ Minuten,}$$

und $$\sin\frac{\alpha}{2} = 0{,}00291,$$

somit $$\frac{1}{2 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}} = 171{,}8.$$

Die Grösse des Tangentialschubes, welcher die Alpen vom Maderanertal bis südlich Campo lungo gefaltet hat, beträgt daher

$$F = \frac{1}{2 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}} \cdot G$$
$$= 171{,}8 \times 999 \text{ Millionen Tonnen}$$
$$= 171{,}628 \text{ Millionen Tonnen,}$$

und wirkt auf eine Fläche von 10,000 m²; der Tangentialschub f pro m² beträgt daher rund: *17,200,000* Tonnen, ist somit wieder:

1720 mal grösser

als die Druckfestigkeit von Granit!

Diese Tangentialkraft ist es, welche die Alpen vom Maderanertal bis südlich Campo lungo von der früheren von Dr. A. Heim zu 80,000 m berechneten Breite auf die heutige Breite von 37,000 m, also um 43,000 m zusammengeschoben hat.

3. Die Breite der Zentralalpen nördlich von Campo lungo wird von A. Heim in ihrem jetzigen Zustande zu 82,000 m angegeben.

Die Mächtigkeit der Schichten zu 10,000 m angenommen, spezifisches Gewicht derselben = 2,7.

Länge des Gebirges in der Richtung des Streichens 1 m; dann ist das Gewicht des Alpensegments:

$$G = 10{,}000 \times 1 \times 82{,}000 \times 2{,}7 \text{ Tonnen}$$
$$= 2214 \text{ Millionen Tonnen.}$$

Für dieses 82,000 m breite Alpensegment ist:

$$\alpha = \frac{90 \times 60 \times 82{,}000}{10{,}000{,}000} = 44{,}28 \text{ Winkelminuten,}$$

daher $\frac{\alpha}{2} = 22{,}14$ Minuten,

und $\sin\frac{\alpha}{2} = 0{,}00644,$

somit $\frac{1}{2 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}} = 77{,}6.$

Die Grösse des Tangentialschubes, welcher die Zentralalpen nördlich von Campo lungo gefaltet und aufgerichtet hat, beträgt daher:

$$F = \frac{1}{2 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}} \cdot G$$
$$= 77{,}6 \times 2214 \text{ Millionen Tonnen,}$$
$$= \mathit{171{,}806} \text{ Millionen Tonnen,}$$

sie wirkt auf 10,000 m², daher ist der Einheitstangentialschub:

$$f = \mathit{17{,}180{,}000} \text{ Tonnen}$$

und ist daher wieder rund *1720* mal grösser als die Druckfestigkeit von Granit.

Durch diesen Tangentialschub wurden die Zentralalpen von einer von Dr. A. Heim berechneten früheren Breite von

158,200 m auf die
heutige Breite von 82,000 m,
also um 76,200 m zusammengepresst.

B. Faltungskraft für den Schweizer Jura.

Für Zwecke der nachfolgenden Rechnungen nehme ich die Mächtigkeit der Gebirgsschichten des Schweizer Jura zu 2000 m an,

und setze das spezifische Gewicht der Gesteinsschichten wie bei den drei vorhergehenden Rechnungen für die Faltungskraft der Alpen = 2,7.

4. Das Profil durch die Juraschichten von St. Claude in der Richtung nach dem Genfersee hat nach A. Heim eine jetzige Breite von 16,800 m.

Das Gewicht dieses Jurasegments in einer Länge von 1 m in der Streichungsrichtung ist daher

$$G = 2000 \times 1 \times 16{,}800 \times 2{,}7$$

$$= 90{,}72 \text{ Millionen Tonnen.}$$

Der Centriwinkel des Segments ist:

$$\alpha = \frac{90 \times 60 \times 16{,}800}{10{,}000{,}000} = 9{,}07 \text{ Winkelminuten,}$$

somit $$\frac{\alpha}{2} = 4{,}53 \text{ Minuten,}$$

und $$\sin\frac{\alpha}{2} = 0{,}001318,$$

also $$\frac{1}{2 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}} = 379.$$

Die Totalfaltungskraft

$$F = 379 \times 90{,}72 \text{ Millionen Tonnen,}$$

$$= \mathit{34{,}383} \text{ Millionen Tonnen;}$$

sie wirkt auf eine Fläche von 2000 m², somit ist die Quetschungskraft pro 1 m²

$$f = \mathit{17{,}191{,}000} \text{ Tonnen.}$$

Im Vergleiche mit der Druckfestigkeit von Granit mit 10,000 Tonnen ist sie daher wieder rund *1720* mal grösser als die Druckfestigkeit von Granit.

Durch diese tangentiell wirkende Quetschungskraft wurde der Jura von einer von Dr. A. Heim berechneten

früheren Breite von 22,000 m auf die
heutige Breite von 16,800 m,
also um 5,200 m zusammengequetscht.

5. Profil durch den Jura von Biel bis St. Ursanne. Seine Breite beträgt heute nach A. Heim 24,000 m.

Das Gewicht dieses Jurasegments in einer Länge von 1 m in der Richtung des Streichens ist:

$$G = 2000 \times 1 \times 24{,}000 \times 2{,}7 \text{ Tonnen}$$

$$= 129{,}6 \text{ Millionen Tonnen.}$$

Sein Centriwinkel ist:

$$\alpha = \frac{90 \times 60 \times 24{,}000}{10{,}000{,}000} = 12{,}96 \text{ Minuten}$$

$$\frac{\alpha}{2} = 6{,}48 \text{ Minuten,} \quad \sin\frac{\alpha}{2} = 0{,}001886,$$

also

$$\frac{1}{2 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}} = 265.$$

Die Totalfaltungskraft:

$$F = 265 \times 129{,}6$$

$$= \mathit{34{,}344} \text{ Millionen Tonnen;}$$

sie wirkt auf 2000 m^2; es ist daher die Einheitsfaltungskraft

$$f = \mathit{17{,}172{,}000} \text{ Tonnen}$$

somit ist dieselbe im Vergleiche mit der Druckfestigkeit von Granit: rund *1720* mal grösser.

Durch diese Faltungskraft wurde das vorstehende Juraprofil von einer von A. Heim berechneten früheren Breite

von 29,300 m auf die

heutige Breite von 24,000 m,

also um 5,300 m zusammengepresst.

6. Profil durch den östlichen Jura in der Richtung Aaretal nach dem Rheintal. Seine Breite beträgt heute nach A. Heim 7000 m.

Das Gewicht dieses Jurasegments in einer Länge von 1 m ist:

$$G = 2000 \times 1 \times 7000 \times 2{,}7 \text{ Tonnen}$$

$$= 37{,}8 \text{ Millionen Tonnen.}$$

Sein Centriwinkel ist:

$$\alpha = \frac{90 \times 60 \times 7000}{10{,}000{,}000} = 3{,}78 \text{ Minuten},$$

$$\frac{\alpha}{2} = 1{,}89 \text{ Minuten}, \qquad \sin\frac{\alpha}{2} = 0{,}00055,$$

also

$$\frac{1}{2 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}} = 910.$$

Die tangentiell wirkende Quetschungskraft ist daher:

$$F = 910 \times 37{,}8$$

$$= \mathit{34{,}398} \text{ Millionen Tonnen.}$$

Sie wirkt auf 2000 m^2, die Einheitsquetschungskraft

$$f = \mathit{17{,}199{,}000} \text{ Tonnen},$$

auch sie ist daher rund *1720* mal grösser als die Druckfestigkeit von Granit.

Durch diese tangentielle Schubkraft wurde das Juraprofil von einer von A. Heim berechneten früheren Breite von

12,000 m auf die
heutige Breite von 7,000 m,
also um 5,000 m zusammengepresst.

(Siehe die tabellarische Zusammenstellung auf Seite 145).

Welches sind nun die Folgerungen aus der vorstehenden mathematischen Entwicklung und den sechs Spezialberechnungen?

1. Die Faltungskraft für die Flächeneinheit ist für *alle* sechs Profile: rund *1720* mal grösser als die Drukfestigkeit von Granit;

2. sie ist bei gleich grossem spezifischem Gewicht der Lithosphäre unabhängig von der Breite und von der Mächtigkeit der Gebirgsschichten;

3. vor allem aber ergeben die Berechnungen über die gewaltige Grösse der Faltungskraft, dass die Last der dem schwindenden Kern nachsinkenden Erdrinde *vollständig* genügt, um nach dem allgemeinen Gesetz des Gewölbedruckes die Festigkeit der Rinde derart zu überwinden, dass sie sich falten muss!

Man kann daher mit vollem Rechte sagen, dass die Wirkung der in Vorstehendem berechneten Grösse der tangentiellen Schubkraft eine vollkommen *zureichende* Erklärung für die Faltung

Tabellarische Zusammenstellung

der Ergebnisse der vorstehenden sechs Spezialberechnungen.

Gebirgsprofile	Breite des Profils in Meter	Mächtigkeit des Profils in Meter	Centriwinkel α in Minuten	Gewicht des Ringausschnitts in Mill. Tonnen	Total Faltungskraft F in Mill. Tonnen	Faltungskraft f pro 1 m² in Tonnen	Vergleich der Faltungskraft f mit der Druckfestigkeit von Granit	Zusammenschub des Gebirgsprofils um
A. Der Alpen.								
1. Nordabfall der Zentralalpen von der Molasse bis an das kristallinische Gebirge	45,000	10,000	24,30	1215	171,800	17,200,000	rd. 1720 mal grösser	33,200 m
2. Vom Maderanertal bis südlich Campo lungo	37,000	10,000	19,98	999	171,628	17,200,000	rd. 1720 mal grösser	43,000 m
3. Die Zentralalpen nördlich Campo lungo; Profil 1 und 2 zusammen	82,000	10,000	44,28	2214	171,806	17,180,000	rd. 1720 mal grösser	76,200 m
B. Des Jura.								
4. Profil von St. Claude in der Richtung nach dem Genfersee	16,800	2,000	9,07	90,7	34,383	17,191,000	rd. 1720 mal grösser	5,200 m
5. Profil von Biel bis St. Ursanne	24,000	2,000	12,96	129,6	34,344	17,172,000	rd. 1720 mal grösser	5,300 m
6. Profil Aaretal z. Rheintal	7,000	2,000	3,78	37,8	34,398	17,199,000	rd. 1720 mal grösser	5,000 m

und Aufrichtung der Alpen und des Jura und auch ganz allgemein der Kettengebirge bildet.

Diese tangentiell wirkende Kraft theoretisch und zahlenmässig gefunden, und in unanfechtbarer Weise durch die mathematische Formel:

$$\frac{1}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} \times \text{Gewicht}$$

genau bestimmt zu haben, in welcher α den der Breite des Kettengebirges entsprechenden Centriwinkel bedeutet, ist nach meiner Meinung das an sich neue Resultat meiner Betrachtungen und Berechnungen.

Da nach den Gesetzen der Mechanik der Seitendruck eines Gewölbes um so grösser wird, je flacher das Gewölbe, also je grösser sein Krümmungsradius ist, so ist der tiefere Grund für die gewaltige Grösse der gefundenen Faltungskraft darin zu suchen, dass die Breitenausdehnung des Gebirges, welche sich in den sechs behandelten Beispielen zwischen 7000 und 82,000 m bewegt, im Vergleiche mit seinem Krümmungsradius, also mit dem Erdhalbmesser von rund 6,370,000 m ungemein gering ist, welches Verhältnis durch die Kleinheit der den Breitenausdehnungen entsprechenden Centriwinkel von nur 3,78 bis 44,28 Minuten seinen zahlenmässigen Ausdruck findet.

Herr Prof. Dr. A. Heim, welchem ich von der vorstehenden Arbeit Kenntnis gegeben habe, und welcher meine Rechnungen als vollkommen richtig anerkannt hat, hatte noch die sehr dankenswerte Freundlichkeit, unter Zugrundelegung meiner obigen Formel:

$$F = \frac{1}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} \cdot G$$

Anregung zu der nachfolgenden mehr generellen Berechnungsart der Faltungskraft für die Flächeneinheit zu geben, durch welche meine Resultate aufs glänzendste bestätigt werden.

Es bezeichne:

F die tangentiell wirkende, totale Faltungs- oder Quetschungskraft,

f die Faltungskraft für die Flächeneinheit 1 m^2,

h die Mächtigkeit des Erdrindenstücks,

r_1 äusserer und
r_2 innerer Radius der Erdrinde, also
$h = r_1 - r_2$,
s das spezifische Gewicht der Lithosphäre,
γ das Gewicht von 1 Kubikmeter der Lithosphäre in Tonnen,
d Länge des Erdrindenstücks,
α den Centriwinkel des Rindensegments, und
G das Gewicht des Segments;
dann ist die Fläche des Rindenausschnittes:

$$\frac{1}{2} \alpha r_1^2 - \frac{1}{2} \alpha r_2^2 = \frac{\alpha}{2} (r_1^2 - r_2^2); \text{ und}$$

das Gewicht des Rindenausschnittes:

$$G = \frac{\alpha}{2} (r_1^2 - r_2^2) d \cdot \gamma.$$

Da die Totalfaltungskraft F auf die Fläche $(r_1 - r_2) d$ wirkt, so ist $F = f (r_1 - r_2) d$, und daher die Faltungskraft auf die Flächeneinheit:

$$f = \frac{F}{(r_1 - r_2) d}.$$

Setzt man in diese Gleichung für F den Wert meiner obigen Formel: $F = \frac{G}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}$ ein,

so erhält man:

$$f = \frac{\frac{G}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}}{(r_1 - r_2) d} = \frac{G}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} (r_1 - r_2) d}.$$

Wie oben gefunden ist aber das Gewicht:

$$G = \frac{\alpha}{2} (r_1^2 - r_2^2) d \cdot \gamma;$$

somit

$$f = \frac{\frac{\alpha}{2} (r_1^2 - r_2^2) d \cdot \gamma}{2 \sin \frac{\alpha}{2} (r_1 - r_2) d};$$

$$= \frac{\frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{(r_1^2 - r_2^2)}{(r_1 - r_2)} \cdot \gamma.$$

Nun erinnern wir uns aus der Analysis, dass:

$$r_1^2 - r_2^2 = (r_1 + r_2) \cdot (r_1 - r_2),$$

also

$$\frac{r_1^2 - r_2^2}{r_1 - r_2} = r_1 + r_2; \text{ somit ist:}$$

$$f = \frac{\frac{\alpha}{2}}{2 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}} \cdot (r^1 + r_2) \cdot \gamma.$$

Für kleine Centriwinkel α ist aber:

$$\frac{\frac{\alpha}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}} \text{ nahezu } = 1, \text{ somit:}$$

$$f = \frac{1}{2}(r_1 + r_2)\gamma; \text{ da aber } h = r_1 - r_2$$

und daher

$$r_2 = r_1 - h; \text{ so ist:}$$

$$f = \frac{1}{2} \cdot (r_1 + r_1 - h)\gamma = \frac{1}{2}(2\,r_1 - h)\,\gamma.$$

Da aber die Mächtigkeit h des Erdrindenstücks gegen den doppelten Erdhalbmesser: $2\,r_1$ verschwindend klein ist, so können wir setzen:

$$f = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot r_1 \cdot \gamma.$$

$$= r \cdot \gamma;$$

oder mit anderen Worten:

Die Faltungskraft für die Flächeneinheit von 1 m^2 ist gleich dem Produkt aus:

dem Erdhalbmesser und dem Gewicht eines Kubikmeters der Lithosphäre. Die Kraft ist also unabhängig von der Breite und Mächtigkeit der gefalteten Zone, wie dies auch aus meinen obigen Spezialberechnungen hervorgegangen ist.

Setzt man nun in der Formel $f = r \cdot \gamma$ den Erdhalbmesser: $r = 6{,}370{,}000$ m und das Gewicht eines Kubikmeters der Lithosphäre: $\gamma = 2{,}7$ Tonnen, so berechnet sich die Faltungskraft $f = 17{,}199{,}000$ Tonnen oder rund *17,200,000* Tonnen in vollständiger Übereinstimmung mit dem Ergebnis meiner obigen sechs Spezialrechnungen für die Alpen und den Jura.

Da nun wie bekannt die Druckfestigkeit von Granit zu 10,000 Tonnen pro m^2 angenommen werden kann, so kommt auch die

generelle Berechnungsmethode zu demselben Resultat wie meine speziellen Berechnungen, nämlich dahin, dass die Einheitsfaltungskraft rund *1720* mal grösser ist als die Druckfestigkeit von Granit.

Dieser mächtige, gewölbeartig wirkende Tangentialdruck in der Erdrinde war es, welcher nicht allein die Quetschung, Knetung und Zertrümmerung, die Fältelung, Streckung und Auswalzung des Gesteinsmaterials, sondern auch die Zusammenschiebung, Faltung und Auftürmung der anfänglich horizontal abgelagerten Schichten zu jenen gewaltigen Kettengebirgen hervorgerufen hat, deren majestätische Ruinen von heute unser Auge mit Entzücken und Bewunderung erfüllen.

Die Bohnerzformation
oder
das Bohnerz und seine Entstehungsweise.

Antrittsvorlesung

gehalten am Eidgen. Polytechnikum zu Zürich den 13. Februar 1904.

Von

Louis Rollier.

Begriff und Bedeutung.

Bohnerz, d. h. erbsen-, bohnen- bis faustgrosse Brauneisenstein-Konkretionen (mine de fer en grains), kennt man schon allgemein seit keltischen und Römerzeiten in Europa, da es das Material war, woraus man zuerst durch die alte katalonische Methode, also ohne Zusatz von Kalk und anderen Flussmitteln hauptsächlich in Frankreich, im Schweizer Jura und an der schwäbischen Alb ein gewöhnliches Schmiedeisen zubereitete. Spuren von alten Schmelzöfen mit den charakteristischen, noch ziemlich eisenreichen Schlacken und daneben keltische Münzen sind auch in der Schweiz bekannt geworden. Durchs ganze Mittelalter hindurch und bis spät im vorigen Jahrhundert, also bis zur Einfuhr von belgischem und englischem Eisen, hat man bei uns fast nur das vorzügliche einheimische Bohnerz-Eisen gekannt.

Heute noch steht in Choindez bei Delsberg ein Hochofen in Betrieb, der sein Erz aus dem Delsbergertale bezieht und dort werden noch, nach einer gefälligen Mitteilung der Direktion des v. Roll'schen Eisenwerkes, jährlich ca. 5000 Tonnen oder 30,000 Hektoliter gewaschenes Bohnerz aus drei Schächten gewonnen. Nach Quiquerez, damaligem Bergingenieur im Berner Jura, hat man dort 1854—1863, also während zehn Jahren, 1,275,747 Kübel [1])

---

[1]) Ca. Hektoliter à 200 kg. Zwischen 1834 und 1854 wurden 870,161 Kübel gewonnen. Angaben in Actes soc. jur. d'émul. 1881, p. 323. Ferner in den Neuen Denkschr. der schweiz. nat. Ges. Bd. 21, p. 32; im Préavis de la Commission, etc. p. 80—81, in-8°, Porrentruy 1854. Nach Quiquerez lieferte eine konzessionierte Jucharte Land (Journal concessionné à 30,000 pieds carrés = 0,27 Ha) 188 Hektoliter Erz.



Bohnerz aus mehr als 300 kleinen Schächten ausgebeutet. Im Kanton Solothurn wurden damals nach Gressly 1000 Tonnen Bohnerz in Gänsbrunnen und in der Klus jährlich geschmolzen und nach Merian (1830) in Kandern im Badischen 5400 Tonnen Bohnerz in der dortigen Gegend gegraben. Bis vor 50 Jahren waren nämlich im Jura, im Rheintal und in Schwaben mehrere Öfen in Tätigkeit. Viele Gruben sind jetzt allerdings erschöpft, namentlich solche, die mit gewöhnlichen Mitteln ausgebeutet wurden. Doch sind noch grössere Strecken vorhanden, wo die Ausbeutung mit modernen Einrichtungen das Erz in tieferen Stellen vorteilhaft nachsucht. Dann sind in der Bohnerzformation neuerdings andere Aufschlüsse und Ausbeutungen eröffnet worden. So die vielen Quarzsand- und Huppergruben, welche mit dem Bohnerz in innigem Zusammenhang stehen. So kann man jetzt noch die Bedeutung und die Bildungsweise der Bohnerzformation ökonomisch und wissenschaftlich hervorheben. Und so lasst uns hier über die geographische Verbreitung, über die paläontologischen Einschlüsse und Erforschung, über die stratigraphische Zusammensetzung und über die Entstehungsweise einer der sonderbarsten geologischen Formationen Mitteleuropas ein Gesamtbild entwerfen oder zusammenfassen.

Erstreckung oder geographische Verbreitung.

Man hat sich an die Ansicht gewöhnt, als hätten die bestehenden Eisenwerke wegen der in der Nähe befindlichen Bohnerzgruben ihre Entstehung gefunden und als würden die Bohnerze an anderen Orten fehlen. Es lehrt aber die Erfahrung, dass die Bohnerze viel weiter verbreitet und auch fern von den Betriebsplätzen vorhanden sind. Viele Reviere sind sozusagen ganz abgesucht, so namentlich die Stellen, wo Erzlager in unmittelbarer Nähe des Ackerbodens und wenige Meter tief sich befanden. An vielen Stellen ist aber das Bohnerz in der Tiefe, besonders unter Molassebedeckung noch meistens unausgebeutet.

Das Bohnerzgebilde, wenn auch selten mit reichem Bohnerzgehalt, erstreckt sich bald in der tonigen Bolusfacies, bald in der Huppererde- und Quarzsand-Facies über einen sehr grossen Teil des Schweizer Jura, besonders zwischen Biel und Basel, wo es in keiner Mulde fehlt und auf den verschiedenen Stufen des



oberen Jura transgrediert; dann am Süd-Fusse des Neuenburger- und Waadtländer-Jura, wo es auf den Stufen des Hils (Valangien bis Urgonien) ruht. Im Aargau, an der Lägern, auf dem Randen, auf der schwäbischen Alb, sowie im badischen Oberlande und im Elsass ruhen die Bohnerztone und Quarzsande nur noch reliktenweise wieder auf Jurakalk, bald auf der obersten, bald auf der ältesten Korallenstufe und in deren Spalten.

Hier wurden tausende von Taschen und Schloten im Weiss-Jura ε und ζ aufgeschlossen. Im Unter-Elsass bei Dauendorf und Mietesheim bis Weissenburg und weiter abwärts im Mainzerbecken zunächst auf Dogger, dann bis auf dem Paläozoicum in der Gegend von Kassel, bildet das Bohnerz die Unterlage der pyritreichen Süsswassergebilde mit Braunkohle (unter dem Buchsweiler Kalk) und geht in dieselben über.

In Frankreich hat das Gebilde seine grösste Verbreitung und das französische Eisen verdankte zu einem grossen Teil dem Bohnerz seine Vorzüglichkeit. Es findet sich auf Malmkalk in den Departements der Meuse und der Mosel, übertritt auf Trias bis in die Gegend von Saarbrücken. Dann in den Departements der Haute-Saône, des Doubs und des Jura wurde es früher vielfach ausgebeutet. Im Süden in der Guyenne, im Berry, im Languedoc und in der Provence, im Tarn et Garonne (Phosphorites du Quercy). bis gegen Nizza und Villa-Franca an der Mittelmeerküste auf oberer Kreide. Im Dauphiné und im südlichen Jura meistens auf Urgon und Neocom. Daneben und dazwischen gibt es mehrere Landstriche, welche gar kein Bohnerz zeigen, z. B. der grösste Teil des französischen Jura zwischen Pontarlier und Salins, wo doch auch Malm und Hils, seine sonst gewöhnliche Unterlage, reliktenweise vorkommen.

In den Savoyer- und Waadtländer-Alpen bis in die Region des Oldenhorns (Zanfleuron-Gletscher) kommt es sporadisch auf Urgon und Aptien, an der Stelle des mitteleocänen Nummulitenkalkes vor. In den östlichen Alpen sind die Bohnerzgebilde auf dem triadischen Dachsteinkalk bekannt. Häufig treten sie dagegen in Oberkrain, südl. der Drau und in Steiermark, wie am Karst in Illyrien und Dalmatien auf Hippuritenkalk (oberer Kreide) und auf Nummulitenkalk auf. In der Krimm, in Klein-Asien und in Persien sind sie ebenfalls bekannt.

Paläontologie.

Schon die ersten Jurageologen entdeckten in den mit Bohnerzton erfüllten Kalkspalten der Solothurner Steinbrüche Säugetierzähne, welche Cuvier mit denjenigen von *Palæotherium* aus dem eocänen Parisergypse identifizierte. Später fanden Strohmeier, Gressly und Pfarrer Cartier in der Umgebung von Obergösgen und von Egerkingen isolierte Zähne und Kieferfragmente, welche H. von Meyer im Neuen Jahrb. für Miner., Jahrg. 1846 als *Lophiodon* nebst anderen Arten des Parisergypses bestimmte. Von dem Moment an bis 1885, also während fast 40 Jahren, sammelte Pfarrer Cartier fortwährend in den Steinbrüchen zu Oberbuchsiten und Egerkingen das Material, das von Rütimeyer in zwei wertvollen und interessanten Abhandlungen, die ältere von 1862 im 19. Bde. der Denkschr. der Schweiz, naturf. Gesellschaft, die neuere von 1891 in den Abhandl. der Schweizerischen paläontolog. Gesellschaft, Bd. 18 beschrieben und abgebildet wurde [1]).

Etwas später als in Obergösgen und Oberbuchsiten wurden am Mormont bei La Sarraz in den Steinbrüchen von Entreroches, welche hier nicht dem Jurakalke, sondern dem Urgon, also über dem Neocom gehören, ebenso in rotem Bohnerzton und den ihn begleitenden Kalkbreccien zahlreiche Knochenfragmente von eocänen Säugern, Sauriern, Schildkröten und Schlangen gefunden, welche Pictet, Gaudin und De la Harpe schon 1857 und in einem Supplement von 1869 beschrieben. Paläotherium-Zähne wurden dann auch im Bohnerzgebilde des Berner Jura und zwar in den Stollen der Eisengruben selbst durch J. B. Greppin gefunden, was das eocäne Alter der Bohnerzformation gegen frühere Ansichten feststellte.

Auf der schwäbischen Alb, wo man auch zahlreiche Bohnerzgruben im Jurakalk ausbeutete, wurden nach O. Fraas in den 50er Jahren, besonders bei Frohnstetten NW. Sigmaringen, in einer 7 m breiten Grube über eine Million Zähne und Knochenfragmente von Säugetieren und Reptilien ganz sorgfältig gesammelt und bestimmt.

Die erste Arbeit Rütimeyers über die eocäne Egerkinger Fauna stellte schon 1862 einen Halbaffen (*Caenopithecus lemuroides*

---

[1]) Eine Revision der eocänen Säugetier-Fauna hat in letzter Zeit Herr Dr. H. G. Stehlin in den Abhandl. der Schweizer. paläontologischen Gesellschaft, Bd. 30 unternommen.



Rüt.), drei Carnivoren, einen Nager, 21 Dickhäuter, darunter sieben Lophiodon, als damalige Bewohner unseres Jura auf. Jetzt kennen wir im Bohnerzgebilde der Schweiz fünf Arten Schildkröten, zwei Schlangen, vier Saurier und ungefähr hundert sicher festgestellte Säugetiere, darunter sechzig Arten Ungulata oder Huftiere. Bei weitem sind *Palaeotherium* und *Lophiodon* die häufigsten unter ihnen. Daneben aber sind als interessante Erscheinungen fünf grosse Nager (Murmeltier- und Eichhörnchenartige Tiere), 12 Creodonten (darunter Zibetkatze und Hundartige Geschöpfe), drei Insektivoren, eine Fledermaus, zehn Halbaffen, sowie eine europäische Art des noch nicht sicher klassifizierten *Calamodon* eines höhern Sammeltypus. Rütimeyer kam ausserdem mit unserer schweizerischen eocänen Fauna gegen den amerikanischen Forschern zum wichtigen Schluss, dass die meisten eocänen Säugetiere sich sowohl und zur gleichen Zeit in Europa wie in Nord-Amerika (Wasatsch, Uinta etc.), zeigen, was eine direkte Landbrücke zwischen der alten und der neuen Welt, sowie einen gemeinschaftlichen Ursprung der Fauna voraussetzt.

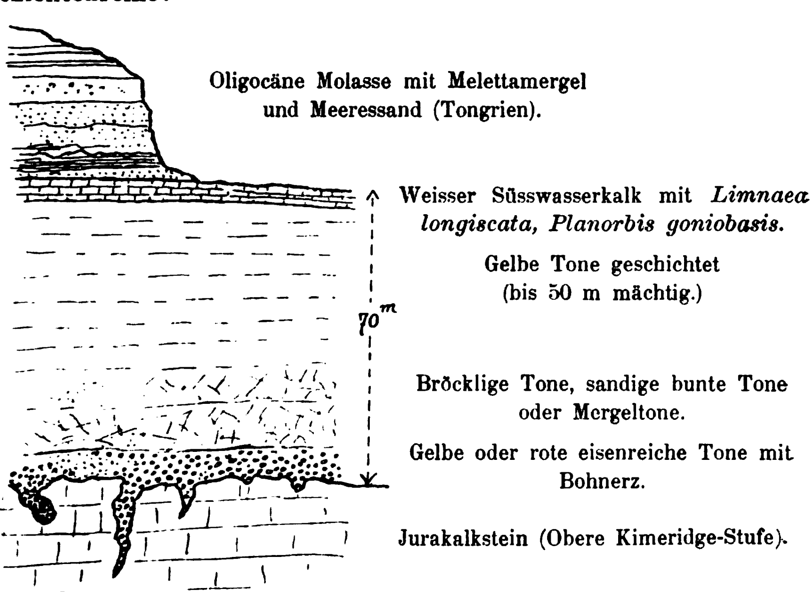
In Mittelfrankreich, im sogen. Quercy, Lot-et-Garonne, unweit Montauban und Cahors, wo ein ähnliches, doch wahrscheinlich auch noch etwas jüngeres Gebilde wie die Bohnerzformation vorkommt, hat Filhol (1876—1884) 58 Säugetiergenera nachgewiesen, von denen 25 sich im Parisergyps und darunter zwei Halbaffen wiederfinden. Hier sind neben eocänen Palaeotherien auch schon Huftiere, wie *Amphitragulus, Anthracotherium* und *Aceratherium* vertreten, welche das Oligocän sonst charakterisieren. Die französischen Vorkommnisse liegen auch in einem eisenhaltigen Bolus, doch sind dort Phosphoritknollen, welche manchmal ganze Skelette umschliessen, die Regel, während bei uns nur zerstreute und fragmentierte Knochen und Zähne gefunden werden. Bedeutungsvoll sind auch dort wie bei uns die Sumpfschnecken (*Limnaea* und *Planorbis*), sowie *Chara*samen, die süsswasserliebenden Armleuchter, welche Landgewässer und keine marine Gewässer beweisen. Von Pflanzen ist sonst im Bohnerzgebilde gar nichts ausfindig gemacht worden.

Die Tiere, welche wir im Bohnerzgebilde aufgezählt haben, die Tapirartigen Paläotherien, die Lophiodonten und besonders die Halbaffen, die Saurier, Krokodile, die 3 m langen Python-

schlangen von St-Loup (von Morlot entdeckt) zeugen von einem entschieden tropischen Java- oder Madagaskarartigen Klima der Eocänzeit in Mitteleuropa. Ferner nehmen die französischen Geologen an, dass die Tiere der Phosphorite vom Quercy durch Gas-Emanationen in sumpfigen Morasten, oder in der Nähe von Mofetten getötet und direkt vom Tonschlamm an Ort und Stelle umhüllt und nicht weiter transportiert worden sind.

Stratigraphie.

Diese Verhältnisse mögen sich in der Schweiz und an der schwäbischen Alb zum Teil wenigstens auch ähnlich vorgefunden haben. Doch ist bei uns ein Transport schon durch die Fragmentierung der Knochen, dann auch durch die stratigraphisch-petrographische Zusammensetzung der Bohnerzsedimente sehr wahrscheinlich gemacht. Fassen wir zunächst diese Zusammensetzung etwas näher ins Auge. Ein Schacht im Delsberger Tal, wo die Bohnerzformation am typischsten entwickelt ist, zeigt folgende Schichtenreihe:



Die Sande können sich bis in die Höhe des Süsswasserkalkes stellenweise einschieben. In anderen Stellen erfüllen sie auch und

ausschliesslich die Spalten des Jurakalkes. Unmittelbar daneben kann auch wieder eine Spalte mit Bolus und Eisenkonkretionen sich vorfinden. Man beobachtet in einzelnen Fällen Jurablöcke und Breccien im Kontakt mit dem Jurakalk, dann auch Kieselknollen mit Jurassischen Versteinerungen, die ganz entschieden aus dem Jurakalk herausgewittert sind. Die Tone treten auch stellenweise zurück und sind durch kalkige Mergel und Kalke mit zerstreuten Bohnerzkonkretionen ersetzt. Diese Bohnerzkalke sind sehr bemerkenswert und können vom eigentlichen eocänen Süsswasserkalk mit Limnaeen und Planorben nicht getrennt werden.

Alles führt darauf hin, die ganze Schichtserie vom eigentlichen Bohnerzlager bis zum obereocänen Süsswasserkalk in eine einzige lacustre Formation zusammenzufassen, die, wie gesagt, wegen *Palaeotherium, Limnaea longiscata, Planorbis rotundatus* (= *P. goniobasis* Sandb.) etc. dem Parisergyps im Alter gleichkommt.

Auch findet man im Bohnerzton die sonderbarsten Einschlüsse, wie fremde Petrefakten und Gesteine. Die Kalkblöcke, welche im Bohnerzgebilde eingeschlossen sind, gehören zwar meistens der Unterlage an, doch ist ihr jetziges Lager manchmal stundenweit davon entfernt. So die ausgelaugten Weiss-Jurakieselblöcke mit einer Nattheimerfauna, welche in der Huppererdegrube von Lausen (Baselland) liegen. Nirgends in der nächsten Umgebung findet man anstehend solche Kieselblöcke, welche zum Teil über 20 kg schwer sind [1]). In der Nähe von Biel hat sich eine Tasche von ausgelaugten und verfärbten Gaultmergeln mit fragmentarischen Fossilien sämtlicher Horizonte des Albien durcheinander, mehrere Stunden weit vom anstehenden und normalen Albien der West-

---

[1]) In der Huppergrube im Kohlholz bei Lausen (siehe diese Zeitschrift, Bd. 48, p. 468) haben im letzten Sommer 1904 die Grabarbeiten nesterweise und massenhaft *Planorbis pseudoammonius* (Voltz) Quenst. mit ihren Schalen, dann auch die fraglichen Insektenkokkons der eocänen Süsswasserkalke zu Tage gefördert. Diese Nester liegen alle in dem Süsswasserkalk zwischen Hupper und Bolus und lassen also auf das vor-mitteleocäne Alter des Huppers schliessen. Das heisst wenn der Hobelkalk demjenigen von Buchsweiler oder von Longpont bei Paris gleichgestellt werden darf, so ist der Hupper nicht jünger als das Parisien (Lutétien). Planorbis pseudoammonius kommt aber in den Alpen und in Südfrankreich auch noch auf der Höhe des Kalkes von St-Ouen vor. In diesem Falle nun wäre der Hupper wie der eigentliche Hohgantsandstein Bartonien. Auch *Nanina Voltzii* (Desh.) Sandb. kommt im Kohlholz seltener aber als in Buchsweiler vor.

schweiz entfernt, vorgefunden. Auch sind Neocomfossilien schon seit vielen Jahren von Gressly und Lang in der Huppererdegrube von Lengnau bei Grenchen und zwar im verkieselten Zustande, gesammelt worden. Diese Fundstelle ist auch weit entfernt vom anstehenden Neocomien von Twann und Neuenstadt. Epigenetisierte verkieselte Portlandfossilien kennt man im Kontakt mit dem Quarzsande der Bohnerzformation, z. B. aus der Umgebung von Pruntrut (Roche de Mars). Die Neocommergeltaschen am linken Ufer des Bielersees sind auch nichts anderes als zum Teil ausgelaugte und oxydierte Fetzen einer früheren und weit verbreiteten Decke von Neocom als Eindringlinge in die kalkige Unterlage. Bei Fuet, mehrere Stunden nördlich von Biel, wo sonst kein Neocom mehr beobachtet wird, haben sich in einer Quarzsandgrube oxydierte Neocommergel und Kalke mit vielen Fossilien des Neocomien und des Albien vorgefunden. Alle diese Erscheinungen stehen im innigsten Zusammenhange mit dem eigentlichen Bohnerzgebilde und können auf keine andere Ursache wie jene zurückgeführt werden.

Entstehungsweise.

Fragen wir jetzt nach der Entstehungsweise des Bohnerzes und der Bohnerzformation, so werden wir nach dem bereits Gesagten zunächst ein Bild unseres Landes zur Eocänzeit uns vorzustellen haben. Die Bohnerzbildung wurde anfangs der 20er Jahre von Brongniart in Paris auf eine hydrothermale Erscheinung zurückgeführt. Tonerde, Eisenoxydhydrat, Quarzsand sollen aus dem Innern der Erde mit heissem Wasser emporgesprudelt und zum Teil in den Spalten, zum Teil auch als Decke der Jurassischen Unterlage sich abgesetzt haben. Das Eisenoxydhydrat hätte sich gleich in Bohnen, wie ungefähr die Karlsbader Oolithe konkretioniert. Diese Theorie entwickelte besonders Gressly in seinen „Observations géologiques sur le Jura soleurois“. Da Thurmann auch die Jurafaltung (resp. Hebung) gleich nach Absatz der Juraformation durch vulkanische Kräfte entstehen liess, so waren für Gressly die Bohnerztone und Sande gleich durch die kraterartigen Jurawannen aus dem Erdinnern gespieen worden und sollten schon zur Neocomzeit in die Juramuldentäler zur Ablagerung gelangt sein. Dass dabei die Quarzsande mitgeführtes Buntsandsteinmaterial darstellten, lag auf der Hand.

Jedoch würde man in den Sätteln des Doggers oder in den tiefen Keuperwannen nach Bohnerzton und nach den Röhren, wodurch das Material gekommen sein soll, umsonst suchen. Auch weiss man jetzt ganz genau, dass die das Bohnerz bedeckende Molasse die Faltung des Juragebirges erst nach Ende der Miocänzeit mitgemacht hat, somit waren zur Zeit der Ablagerung der Bohnerzgebilde die Sättel und Mulden des Jura noch nicht da und wenn wir heute das Bohnerz hauptsächlich in den Mulden des Jura antreffen, so sind es nur noch Erosionsrelikte, welche durch ihre tiefere Lage und ihre Bedeckung mit Molasse vor der Auswaschung geschützt wurden. Aus dem Vorkommen einzelner zurückgebliebener Taschen im Jurakalk mehrerer Gewölbe dürfen wir sicher annehmen, dass die Bohnerzformation sich ursprünglich über alle Juraberge, wie auf der schwäbischen Alb, erstreckt hat und vor der Faltung des Jura eine kontinuierliche Decke über einem grossen Flachlande bildete, die sich weit über die Nachbarländer fortsetzte. Diese Decke ist nach ihren fossilen Knochen und Mollusken eine lacustre Bildung der Obereocän-Zeit, wie wir bereits gesehen haben.

Nun müssen wir jetzt noch einen Schritt weiter gehen. Das Material der Bohnerzformation stammt nicht aus dem Erdinnern, wie man früher annahm, sondern die vielen Einschlüsse mit Fossilien älterer Gesteine, sowie die Beschaffenheit und Zusammensetzung der Tone und Quarzsande zwingen uns, dieses Material aus einer *Terra-rossa* oder dem Verwitterungsprodukte von Gault-, Hils- und Malmgesteinen der umliegenden Reviere während der obercretacischen und der Untereocän-Zeit, anzunehmen. Zur obern Kreidezeit war der grösste Teil der Schweiz nördlich des alpinen Kreidemeeres, die schwäbische Alb, Burgund und das Saônetal ein ganz flaches Festland. Vogesen und Schwarzwald bildeten eine nur wenig erhöhte Landmasse. In diesen Regionen waren grosse Strecken von Jurakalk, ja wahrscheinlich in den westlichen Gebieten Strecken von Gaultsedimenten vorhanden und diese Decken wurden lange Zeit einer tropischen Verwitterung ausgesetzt. Es bildeten sich aus den pyritreichen Gaultmergeln eisenreiche Tone, aus dem Grünsand des Albien reinere Quarzsande und sonstige Rückstände, welche wie die heutige Terra-rossa und das Laterit in den Tropen den Boden bedeckten. Dass unser Boden bewaldet war, dürfen wir ebensogut wie zur spätern Oeningerzeit annehmen.

Die sanfte Neigung sämtlicher Schichten des Untergrundes gegen das Kreidemeer der Alpen musste das an Kohlensäure reiche Sickerwasser gegen Süden in den durchlässigen Jurakalkschichten führen und so entstanden schon zur obercretacischen Zeit die zahlreichen Löcher, Schlote und verzweigten Kanäle, welche in den Ober-Juraschichten, mit Bolus erfüllt, an vielen Orten zu beobachten sind. Dass stellenweise Eisensäuerlinge (Quercy), Sprudeln und Mofetten sich auch bilden konnten, ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen. So sind die Schlote und grössern Taschen wahrscheinlich durch Sprudeln, die kleinern aber auch durch Karrenbildung auf Jura- und Urgonkalk vor der Obereocän-Zeit auf unserem Festlande zu erklären. Eine Zirkulation von Mineralwasser im Malm und nicht im Dogger gewinnt dadurch Wahrscheinlichkeit, dass beide durch zwei mächtige Mergelkomplexe, das Oxfordien und das Argovien, getrennt sind und dass der Malm noch nicht wie heute zerstückelt war. Am Ende der Untereocän-Zeit sank stellenweise der Boden in verschiedene Tertiärbecken und dann ging die Sedimentierung der Bohnerzgebilde aus den mit Terra-rossa und Quarzsand bedeckten Gebieten vor sich. Also Schlotenbildung, Erosion und Verwitterung sind zur obercretacischen- und Untereocän-Zeit und dann Ausfüllung der Taschen, Bohnerzbildung und Sedimentierung in obereocänen Bohnerzgewässern sind getrennt und unabhängig von einander vor sich gegangen. Diese beiden Phasen muss man zunächst deutlich auseinander halten.

Dann sind die Quarzsande nicht des gleichen Ursprungs wie das Bohnerz selbst. Die beiden Ablagerungen sind auch nicht gleich alt. Zu unterst liegt immer Quarzsand und Huppererde; erst darüber wurde Bolus und Bohnerz abgesetzt. Doch gibt es Stellen, wo sie sich gegenseitig vertreten, ohne dass unsere Altersbestimmung dadurch gestört würde. Der Quarzsand ist auch nachträglich öfters mit dem Bolus aufgewühlt worden. Sein Material besteht aus kleineren eckigen und grösseren abgerundeten Quarzkörnern und Geröllen, welche ebensogut dem Albien-Grünsand als dem Buntsandstein entstammen. Dann bemerkt man in den grösseren Quarzsandgruben (so in Lausen, Baselland) die Spuren von Mineralwasser-Wirkungen, welche ausgelaugte Molluskenschalen mit Quarzkristallen austapeziert, an anderen Stellen sogar Fluoritkristalle abgesetzt haben. Diese Wirkungen sind natür-

lich nach der Ausfüllung der Taschen mit Quarzsand und Einschlüssen vor sich gegangen. So können hier wenigstens Mineralwasser-, vielleicht Thermalwasser-Wirkungen nicht ganz ausser acht gelassen werden.

Die Entstehung der roten, gelben, weissen Bolus-Arten ist auch nach ihrer Lagerung verschieden. Die gelben und weissen kaolinartigen Tonarten sind in der Nähe des Quarzsandes durch Auslaugung und Entfärbung der normalen roten Tone entstanden. Diese letzteren machen bei weitem die grössere Masse der Bohnerzformation aus. Auch die sogenannten Bauxite von Südfrankreich gehören hieher. Es gibt Stellen, wo die Bohnerze ziemlich stark mit Pyrit, Gyps, Strontianit, Baryt imprägniert sind und dann gehen die Tone in normal geschichtete Sedimente, ja sogar in Süsswasserkalk über. Man muss den roten Bolus als ein Sediment betrachten, das in Lagunen und tropischen Sümpfen in Mitteleuropa an den Küsten des Eocänmeeres, zuletzt geschichtet wurde. Sein Material stammt, wie gesagt, zum grössten Teil, wie auch das anderer Sedimente aus Laterit und Terra-rossa, die von den cretacischen Revieren, auch möglicherweise aus den damaligen Urgebirgs- (Gneiss und Granit)-Revieren ausgewittert wurde. Saure Gewässer, wie die jetzigen huminsauren Gewässer verschiedener finnländischer Seen, welche Limonit, Rasenerze absetzen, erklären auch das fast gänzliche Fehlen von Wassertieren im Bolus der Bohnerzformation. An tropischen Küsten, in seichten Buchten und bei der Ebbe sich bildenden Wasserlachen, worin eisenhaltige Wasser gelangen, haben sich auch Aglomerate von Eisenoxydhydratflocken beobachten lassen.

Das Bohnerz selbst wurde vielfach mit dem Rasenerz in Bezug auf seine Entstehung verglichen. Einige Praktiker haben die Vermutung ausgesprochen, das Bohnerz könnte sich jetzt noch im eisenreichen Bolus bilden und die erschöpften Gruben nach einer gewissen Zeit wieder ausbeutungsfähig machen. Ein solcher Irrtum, wie derjenige, der das Bohnerz einem Meteoritregen zuschreibt, braucht nicht einmal widerlegt zu werden. Sie widersprechen allen Strukturverhältnissen unseres Minerales.

Es gibt natürlich zweierlei Erze. 1. Solche, die dem eocänen Bolus angehören und mit ihm auch entstanden sind und 2. solche, welche auf sekundärer Lagerstätte in oligocänen und in miocänen

Ablagerungen durch Fortschwemmen und Wiederablagern vom primären Material gelangt sind. So die sogenannten Reinerze mit jurassischen Geröllen und fossilen Knochen verschiedener späteren oder älteren geologischen Epochen auf der schwäbischen Alb, in der Haute-Saône etc. Auch haben sich ganz ähnlich, wie zur Eocän-Zeit, in und mit spättertiären und quaternären Tonen wiederum Bohnerze bilden können (Saônetal). Zwischen den Geröllen der verschiedenen Nagelfluharten sind sie aber sicher nicht entstanden.

Keine heutige Quelle vermag Bohnerz abzusetzen. Kalte Eisensäuerlinge (so im Kaplande) setzen in unmittelbarer Nähe ihrer Mündung zwar Eisenoxydhydrat ab, aber nicht in Form von Konkretionen oder Pisoolithen. Heisse Säuerlinge setzen zuerst beinahe reines Kalkkarbonat ab, später untergeordnete Quantitäten von Eisenoxydhydrat. Heisse Quellen haben somit das Bohnerz auch nicht gebildet. Die Bohnerztaschen zeigen auch niemals eine Mutterquelle-Mündung mit erkennbarer Randablagerung. Tausende von Taschen sind untersucht worden und für eine solche Ausbreitung (über 1000 deutsche Quadratmeilen) wie diejenige der Bohnerzformation hätten auch wohl tausende von Quellen gewesen sein müssen, welche zu ihrer Zeit mit der Darstellung des Bohnerzes beschäftigt gewesen wären.

Die Bohnerzkörner sind in ihrer Struktur und chemischen Zusammensetzung grosse aber wahre Eisenoolithkörner und sind auch, wenngleich nicht wie diejenigen im Meerwasser, auf eine ähnliche Weise, wie überhaupt Oolithe, konkretioniert worden. Man hat die Vermutung ausgesprochen, dass eigentümliche mikroskopische Organismen (Algen) dabei tätig waren (Bleicher in Nancy). Deffner lässt sie aus Pseudomorphosen nach Eisenkarbonat, nach Eisensilikat, nach Kalkkarbonat, ja sogar aus Pseudomorphosen nach Schwefeleisen entstehen. Eine Epigenie von Limonit nach Calcit lässt sich in der Tat z. B. bei uns im Bohnerz des Kantons Aargau beobachten. Doch sind die erwähnten Pseudomorphosen nach Schwefeleisen rein theoretisch, indem sie sich nur auf den bohnerzführenden Pyritmergeln von Dauendorf im Unter-Elsass stützen. Die Umwandlung von Pyrit in Limonit hätte dann nach Deffner die Gypsausscheidungen der Bohnerzlager erzeugt. Doch sind diese Vorkommnisse viel zu selten als dass sie eine so allgemeine Pyrit-Bildung voraussetzen könnten. Die einzelnen Gyps-

krystalle, die nierenförmigen Ausscheidungen in Rissen und Spalten, sowie der Fasergyps, der das Bohnerz hie und da umgibt, sind wohl auf die darüberliegenden pyritreichen Tonmergel des Oligocäns zurückzuführen. Eine ähnliche Imprägnation beobachtet man in Oberdorf bei Solothurn am Südportal des Weissenstein-Tunnels in den die Bohnerztone überlagernden fischführenden Dysodilschichten, welche mit den darüberliegenden Hydrobienkalken die oberste palustre Ablagerung des Eocäns darstellen. Hier scheint aber der Pyrit der Papierkohle selbst anzugehören und er hat stellenweise zwischen den Dysodilblättern viele kleine Selenit-Krystalle epigenetisch gebildet.

Im Bohnerz der schwäbischen Alb hat die chemische Analyse 50—70 % Eisenoxydul, 2—3 % Manganoxyd, 10—30 % Ton und Sand, 2 % (ausnahmsweise 4 %) Kalkkarbonat und 10 % Wasser nachgewiesen. Ausserdem wurden im Bohnerz von Mietesheim (Unter-Elsass) Schwefel 0,4 %, Phosphorsäure bis 2 % und Spuren von Arsen gefunden.

Nach L. R. von Fellenberg wurden im Bohnerz von Delsberg (Courroux, Cerneux und Grossefin) folgende Substanzen in geringen Quantitäten gefunden: Manganoxydul, Bleioxyd, Zinkoxyd, Chromoxyd, Vanadinsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure. Die zinkischen Ofenbrüche von Choindez enthielten nach demselben: Zinkoxyd 94—98 %, Bleioxyd bis 3 %, Eisenoxyd 1,5 %, Eisenoxydul 0,7 %, Kohle 0,7 %, Schwefel 0,02 %, Kieselerde 0,9 %.

Bei der Demolierung von alten Öfen im Berner Jura fanden sich als Sublimate in den feuerfesten Steinen der Ofenwände nach Quiquerez: Silberhaltiges Blei, Zink und Titansäure in schönen quadratischen Kriställchen. Alle diese Körper sind natürlich in geringen Quantitäten auch in dem Bolus enthalten. Man hat sie sogar in den als Flussmittel gebrauchten Eisenoolithen der Juraformation auch nachgewiesen. Sie liefern uns nur den Beweis, dass die Bohnerzsubstanzen aus anderen Sedimenten entstanden sind; doch wenn sie sich in den Bohnerzkörnern konzentriert finden, sprechen sie für einen gemeinsamen Ursprung des Bohnerzes mit den marinen Eisenoolithen. Letztere werden von einigen Forschern der Wirkung von Organismen zugeschrieben [1]).

[1]) Bleicher: Bull. Soc. sc. Nancy, 2e sér., t. 13, p. 32—42.



Beitrag
zur Kenntnis der Verbreitungsart der Trichinenembryonen.

Von

Carl Stäubli in München.

(Aus der II. Med. Klinik der Universität München, Direktor Prof. Friedr. Müller.)

Es gibt nur wenige Entdeckungen auf dem Gebiete der Helminthologie, die unter den Fachmännern, besonders den Anatomen und Ärzten, ein so gewaltiges Aufsehen gemacht hätten, wie die Entdeckung der Trichinen.

Der Engländer J. Hilton[1]) fand im Jahre 1832 bei einer Sektion die Brustmuskeln durchsetzt von einer grossen Zahl kleiner, weisser ovaler, zwischen den Muskelfasern eingelagerter, cystenförmiger Körperchen. Er glaubte es mit kleinen Cysticercen zu tun zu haben. Das Verdienst, in diesen den eigentlichen Wurm entdeckt zu haben, gebührt Paget[2]), dem damals als Student im Präpariersaal die weissen Fleckchen in der Muskulatur aufgefallen waren. Zuerst genauer beschrieben wurden diese Parasiten durch Owen, der ihnen den Namen *Trichina spiralis* gab.

Die hervorragendsten Forscher beteiligten sich in der Folge am Aufbau der Lehre von den Trichinen. Vor allem wurden wir durch R. Virchow[3]) und R. Leuckart[4]) über die Lebensgeschichte und Entwicklung dieser Würmer aufgeklärt und Zenker[5]) stellte

---

[1]) Zitiert nach A. Pagenstecher: Die Trichinen. Leipzig 1866.

[2]) Zitiert nach R. Leuckart: Untersuchungen über *Trichina spiralis*. Leipzig und Heidelberg 1860.

[3]) R. Virchow: Über *Trichina spiralis*. Vorläufige Nachricht über neue Trichinen-Fütterungen. Virchows Archiv, Bd. XVIII, 1860. Zur Trichinen-Lehre. Virchows Archiv, Bd. XXXII, 1865. Die Lehre von den Trichinen. Berlin 1866.

[4]) R. Leuckart: Untersuchungen über *Trichina spiralis*. Leipzig und Heidelberg 1860. Die Parasiten des Menschen. Leipzig und Heidelberg.

[5]) F. A. Zenker: Über die Trichinen-Krankheit des Menschen. Virchows Archiv, Bd. XVIII, 1860. Beiträge zur Lehre von der Trichinen-Krankheit. Deutsches Archiv für Klin. Mediz., I. Bd., 1866. Zur Lehre von der Trichinen-Krankheit. Deutsches Archiv für Klin. Mediz., Bd. VIII, 1871.

deren grosse Bedeutung in der Pathologie des Menschen fest. Diesen drei Autoren verdanken wir die Kenntnis, dass der Mensch sich durch den Genuss trichinigen Schweinefleisches infiziert, dass die im Magen aus ihren Kapseln frei gewordenen Muskeltrichinen binnen zwei Tagen im Darm zu geschlechtsreifen Darmtrichinen auswachsen, dass nach stattgehabter Befruchtung die Weibchen schon nach weitern fünf Tagen lebendige Junge gebären, dass diese Brut dann im selben Individuum nach der willkürlichen Muskulatur wandert und daselbst sich zu ausgebildeten Muskeltrichinen entwickelt und dass mit der Einkapselung der Invasionsprozess sein Ende erreicht, der beim Menschen schwere, oft zum Tode führende Krankheitserscheinungen hervorruft. Hatten die betreffenden Forscher die Entwicklung der Trichinen bis in alle Einzelheiten aufgedeckt, so blieb in der Lebensgeschichte dieser Parasiten doch eine Lücke offen, nämlich bezüglich des Schicksals der Embryonen vom Momente der Geburt an bis zu dem Augenblick, wo wir sie in die Primitivbündel der Muskeln einwandern sehen. Vergegenwärtigt man sich die mit reifen Embryonen strotzend gefüllten weiblichen Trichinen im Darmlumen, so liegt die Annahme nahe, dass die Embryonen in dieses abgesetzt werden. Obschon nur sehr spärliche Angaben darüber existieren, dass dieser Vorgang auch beobachtet worden sei und es noch Niemandem gelang, die Embryonen*) in grösserer Zahl, wie dies verlangt werden müsste, frei im Darmschleim zu finden, so nahm man doch mit Leuckart allgemein an, dass die ins Darmlumen geborenen Embryonen aktiv die Darmwand durchsetzen und nach ihrem Bestimmungsort, der quergestreiften Muskulatur, weiter wandern. Neuerdings haben sich nun Cerfontaine, Geisse, Askanazy und Graham mit dieser Frage befasst.

Cerfontaine[1]) untersuchte eine mit Trichinen infizierte Ratte, die vom dritten auf den vierten Tag nach der Aufnahme des

*) Einmal habe ich einen lebhaft sich bewegenden Embryo frei im Darmschleim gefunden. Da ich aber unter Deckglas untersuchte, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass er durch Druck aus dem Muttertier frei gemacht worden war, obschon ich dieses nicht in der Nähe zu finden vermochte.

[1]) P. Cerfontaine: Contribution à l'étude de la trichinose. Archives de Biologie. Tome XIII, 1893—1894, p. 126.



trichinenhaltigen Fleisches gestorben war und fand, dass die ausgewachsenen weiblichen Darmtrichinen in die Darmwand und ins lymphatische System eindringen. Er sah sogar solche bis in die Mesenterialdrüsen vorgedrungen. Da die Sektion erst zwölf Stunden nach Eintritt des Todes vorgenommen wurde, ist dieser Angabe nicht absolute Beweiskraft beizumessen, denn es ist immerhin denkbar, dass die Darmtrichinen die Darmwand *post mortem* durchdrungen haben und weiter gewandert sind. Geisse[1]) prüfte Cerfontaines Angaben nach, konnte sich aber von deren Richtigkeit nicht überzeugen. Gleichzeitig erwähnt er aber auch, dass es ihm, was die freien Embryonen anlangt, nicht besser als den meisten der früheren Untersucher gegangen sei. „Es gelang mir nicht, in der Darmwand selbst auch nur einen Embryo zu finden.“

Unabhängig von Cerfontaine machte Askanazy[2]) diese Frage zum Gegenstand genauerer Untersuchung. Als deren Resultat hebt er hervor, dass die weiblichen Darmtrichinen sich in die Darmschleimhaut einbohren und mit Vorliebe die Lymphgefässe aufsuchen, um ihre Jungen daselbst zu bergen. „Die Geburt der Jungen im Darmlumen scheint daneben nur eine untergeordnete Bedeutung zu besitzen.“ Und weiter: „Erst von hier (der Darmwand) aus ziehen die Jungen ihre eigene Strasse; ihr Weg ist in erster Linie das Kanalsystem der Lymphe. Nur vereinzelte bohren sich in die Bauchhöhle durch.“ Eingehend beschäftigte sich auch Graham[3]) in einer aus R. Hertwigs Institut erschienenen Arbeit mit dieser Frage. Er konnte Askanazys Beobachtung, dass die Darmtrichinen in das Epithel der Schleimhaut eindringen, bestätigen. Er erblickt aber in diesem Verhalten nicht lediglich den Zweck der Brutablegung, sondern erklärt es aus ihrem Streben, sich der Wirkung der bei der Trichinosis häufig gesteigerten Peristaltik zu entziehen, denn er fand auch bei den männlichen Trichinen

---

[1]) A. Geisse: Zur Frage der Trichinen-Wanderung. Deutsches Archiv für Klin. Mediz., Bd. LV, 1895, p. 150.

[2]) M. Askanazy: Zur Lehre von der Trichinosis. Virchows Archiv, Bd. CXLI, 1895, p. 42.

[3]) J. Y. Graham: Beiträge zur Naturgesch. der *Trichina spiralis*. Archiv für Mikroskop. Anat. und Entw. Gesch., Bd. L, 1897.

das gleiche Verhalten. Er mochte auch keinen Anhaltspunkt dafür gewinnen, dass die Muttertiere bis zum zentralen Chylusgefäss vordringen. Doch legte er diesem Befund nur eine untergeordnete Bedeutung bei, da die im *Stratum proprium* abgesetzten Trichinenembryonen mit Leichtigkeit selbst ihren Weg in die Chylusgefässe finden würden.

Haben die Embryonen die Darmwand hinter sich, so erhebt sich nun die zweite Frage: Wie geschieht die allgemeine Propagation, d. h. auf welchem Wege vornehmlich gelangen die Embryonen zu ihrem Endziel, der quergestreiften Muskulatur? Es mag von Interesse sein, hier in Kürze die Befunde durchzugehen, die in dieser Beziehung von den verschiedenen Untersuchern erhoben worden sind.

Virchow[1]) ertappte die Embryonen auf ihrer Wanderung in den Gekrösedrüsen, der Bauchhöhle, dem Herzbeutel. Im Herzen und im Blute konnte er indessen keine Tiere finden. Auch Gerlach[2]) entdeckte freie Embryonen in den Mesenterialdrüsen.

Leuckart[3]) fand ebenfalls einige Embryonen in der Peritoneal- wie auch in der Brusthöhle. „Alle Versuche dagegen, die Embryonen unserer Trichinen im Blute nachzuweisen, missglückten. Dass die frühere Vermutung, nach der die Embryonen mit dem Blute wandern sollten, hierdurch in hohem Masse zweifelhaft wurde, braucht kaum spezieller motiviert zu werden. Das Vorkommen der Embryonen frei in der Leibeshöhle liess nur eine Erklärung zu und diese ging dahin, dass die Embryonen geradeswegs die Wandungen des Darmes durchbohrt hatten." Er nahm eine aktive Wanderung der Embryonen nach den Muskeln auf dem Wege des lockern Bindegewebes an.

Zenker[4]) konnte im Blute ebenfalls keine Embryonen*)

---

[1]) A. a. O.

[2]) Gerlach: Die Trichinen. Hannover 1866.

[3]) A. a. O.

[4]) A. a. O.

*) In den meisten diesbezüglichen Arbeiten wird erwähnt, dass Zenker Embryonen im Blutcoagulum des Herzens gefunden habe. Nirgends ist aber die betr. Literat.-Stelle angegeben und ich finde mit Bezug auf die Embryonen nur den Satz: „Aber auch im Blute fand ich nichts." Dagegen gibt Zenker an, dass er im Herzfleisch mehrere Embryonen gefunden habe. Vielleicht liegt eine Verwechslung mit diesem Befunde vor.

finden. Da es ihm aber auch nicht möglich war, in fast allen wichtigeren Geweben solche zu finden, so trat er für die Einwanderung durch Vermittelung des Blutes ein. Glücklicher war in dieser Hinsicht Kühn[1]), denn es gelang ihm, neben jungen Trichinen in den Gekröselymphdrüsen auch im geronnenen Blute des Herzens und in den Blutgefässen, wenn auch nur vereinzelt und nach langem Suchen, embryonale Trichinen zu finden. „Bei der Menge des Vorkommens und dem leichten Isolieren der kleinen Trichinen könnte es unschwer geschehen, dass sie bei mangelnder Vorsicht in Teilen gefunden würden, in denen sie ursprünglich nicht vorhanden waren.“ Er glaubt aber doch im Bewusstsein dieser Gefahr mit aller Sorgfalt verfahren zu sein und nimmt deshalb an, dass die Verbreitung der Embryonen wenigstens nicht ausschliesslich durch Fortbewegung im Bindegewebe stattfindet.

Colberg[2]) glaubte bestimmt die Embryonen in Capillaren, die senkrecht zu den Muskelfasern verliefen, gesehen zu haben. Fiedler[3]) nimmt aus zwei Gründen entschieden neben der Wanderung durchs Bindegewebe auch einen Transport durch Vermittlung des Blutstromes an. Erstens hatte er in vier Fällen, wenn auch nur ganz vereinzelt, Embryonen in Blutgerinnseln gefunden und zweitens hebt er die Tatsache hervor, dass in den entferntesten Muskeln solche Trichinen sind, die die freien Trichinenembryonen in der Bauchhöhle an Grösse nicht überragen. Er berechnet das Wachstum der Tiere auf ca. 0,07 mm pro Tag [bei einer ursprünglichen Länge von 0,08—0,12 mm (nach Leuckart und Pagenstecher)] und führt aus, dass die Tiere bei aktiver Wanderung durchs Bindegewebe zur Zeit der Ankunft im Muskel bedeutend gewachsen sein müssten. Virchow[4]) erklärt diese Tatsache damit, dass die Gewebe keine Wachstumsbedingungen böten. Fürstenberg[5]) hat unter Anwendung aller nötigen Vorsichtsmassregeln in der Herzkammer trotz den oft wiederholten und

---

[1]) J. Kühn: Untersuchungen über die Trichinenkrankheit der Schweine. Mitteilgn. d. landw. Instituts d. Univ. Halle 1865.

[2]) Aug. Colberg: Zur Trichinenkrankheit. Deutsche Klinik 1864, Nr. 19.

[3]) A. Fiedler: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Trichinen etc. Archiv für Heilkunde V. Jahrgang., 1864, p. 1.

[4]) A. a. O.

[5]) Fürstenberg: Fortgesetzte Beobacht. über Trichinen. Annal. d. Landw. im Preuss. Staate, 1861. p. 161. Ref. Virchows Archiv, Bd. XXXIV, 1865, p. 469.

eingehendsten Untersuchungen weder Embryonen noch Trichinen gefunden. In Blutgerinnseln hat er zuweilen Trichinen angetroffen, konnte sich aber in keinem Falle davon überzeugen, dass sie im Blute ursprünglich gewesen, sondern nur, dass sie zufällig in dasselbe hineingelangt waren. Pagenstecher[1]) hat nie Embryonen im Blute des Herzens, der grossen Gefässe oder bei Durchmusterung feiner Gefässe beobachtet und kommt zur Annahme, dass die Anwesenheit in den Blutgefässen eine Ausnahme und die Wanderung durch das Bindegewebe anzunehmen sei, wobei er aber zugesteht, dass hier noch ein recht unklarer Fleck in der Geschichte der Trichinen sei. Auch Kratz[2]) waren die zahlreichen Untersuchungen des Blutes stets negativ ausgefallen und auch er betrachtet die Frage durch Virchow und Leuckart als zu Gunsten einer direkten Wanderung ohne Vermittelung des Kreislaufes für entschieden. Ebenso ist bei den Franzosen die selbe Ansicht allgemein verbreitet und spiegelt sich in Chatins[3]) zusammenfassender Arbeit: La trichine et la trichinose, wider. Nachdem der betreffende Autor eine ausnahmsweise Verbreitung durch die Gefässe für möglich hält, fährt er fort: „C'est surtout par la voie du tissu cellulaire que la progression des jeunes se trouve assurée.“ Entschieden für eine Verbreitung auf dem Blutwege haben sich nun in neuerer Zeit Heitzmann[4]), Cerfontaine[5]), Askanazy[6]) und Graham[7]), ausgesprochen. Heitzmann findet, ähnlich wie schon erwähnt Fiedler, eine Schwierigkeit darin, die schnelle Verbreitung in der ganzen Körpermuskulatur ausschliesslich auf der Bahn des lockern Zellgewebes zustande kommen zu lassen. Da Askanazy konstatieren konnte, dass die weiblichen Darmtrichinen die Embryonen direkt in die Lymphgefässe ablegen, glaubt er, dass die Embryonen durch die Lymphe nach dem *Ductus thoracicus* und von diesem in das Blut gelangen. Auch

---

[1]) Alex. Pagenstecher und Chr. Jos. Fuchs: Die Trichinen. Leipzig 1866.

[2]) F. Kratz: Die Trichinenepidemie zu Hedersleben. Leipzig 1866.

[3]) J. Chatin: La trichine et la trichinose. Paris 1883.

[4]) Heitzmann: Wie gelangen die Trichinen in die Muskeln? New-York, med. Wochenschrift 1891 zitiert nach A. Nicolaiev: Zoonosen in Ebsteins Handb. d. prakt. Mediz., V. Bd. 1901 und Askanazy: Zur Lehre von d. Trichinosis. Virchows Archiv, Bd. 141, 1895.

[5]), [6]) u. [7]) A. a. O.

Geisse[1]) sprach sich für die Verbreitung durch die Zirkulationsorgane aus, obschon er keine neuen Beweise herbeibringt; aber: „die Unanfechtbarkeit dieser Anschauung ist es, die auch uns die Verbreitung durch das Gefässystem als die hauptsächlichste erscheinen lässt".

Dagegen trat wiederum Ehrhardt[2]) entschieden für eine aktive Wanderung durchs Bindegewebe ein. Er schreibt: „Auch mir ist es nie geglückt, Embryonen in der Blutbahn der Muskeln zu sehen, sodass ich den Angaben Colbergs vorläufig einen entscheidenden Wert nicht beilegen möchte. Umsomehr, als der Autor nichts von blutigen Extravasaten berichtet, während bei einem so völligen Gefässverschluss, wie ihn die verhältnismässig grossen Embryonen bei den Capillaren zu verursachen geeignet sind, Hämorrhagien ebensowenig wie bei der Durchwanderung durch die Gefässwand hätten ausbleiben können. Dazu kommt noch die Erwägung, dass die Embryonen aus den Lymphdrüsen doch nur in die Venen des grossen Kreislaufs gelangen könnten und von hier aus durch das rechte Herz in den Lungenkreislauf geschwemmt werden müssten, deren Capillaren wie ein feines Filter sie alle zurückhalten würden. Sicher gelangt ein ganz unerheblicher Teil in den Blutstrom. Diese mechanisch in die Lungen verschleppten Embryonen geben dort durch Gefässverschluss zur Ausbildung häufig vorhandener blutiger Infarcierungen und lobulär pneumonischer Herde Veranlassung, in denen sie von Askanazy beobachtet wurden." — Weiter schreibt er: „Danach ist es wohl am wahrscheinlichsten, dass die Trichinenembryonen zwar konstant, wie dies Askanazy annimmt, in die nächstgelegenen Mesenterialdrüsen vom Chylusstrom geschleppt werden, dass sie aber von dort auf einer andern Strasse, vermutlich durch aktive Wanderung, in die Muskeln gelangen." Entschiedener Verfechter der passiven Verbreitungstheorie ist dagegen Graham[3]). Als Beweise seiner Ansicht führt er an:

---

[1]) A. a. O.

[2]) O. Ehrhardt: Zur Kenntnis der Muskelveränd. bei der Trichinose des Kaninchens. Zieglers Beiträge zur path. Anat. und allg. Path., Bd. XX, 1896, pag. 1.

[3]) A. a. O.

Erstens glückte es ihm, in einer Arterie im Längsschnitt einen Embryo zu finden. „Es ist dies allerdings der einzige Fall, in welchem es mir gelungen ist, eine Trichine innerhalb einer Arterie zu entdecken. Aber damit ist auch der Beweis gegeben, dass die Trichinen nicht alle wie in einem feinen Filter in den Lungencapillaren zurückgehalten worden sind, wie es nach Ehrhardts Meinung der Fall sein müsste.“ Nach seiner Berechnung ist die Wahrscheinlichkeit eines solchen positiven Befundes ein ausserordentlich geringer, indem er unter den günstigsten Umständen in ungefähr von nahezu einer Million Gesichtsfeldern nur ein einziges Mal erwartet werden darf. „Es bleibt daher eine solche Entdeckung für den Einzelnen, selbst bei langem Suchen, eine grosse Merkwürdigkeit, und die Würdigung ihrer Seltenheit dürfte ihr allein schon einen entscheidenden Wert in dieser Frage verleihen.“ —

Ein weiteres sicheres Anzeichen für die Theorie der Verbreitung mittelst der Blutbahn bekam er durch eine Untersuchung des Herzens. Es war ihm möglich, eine Reihe von Embryonen im Herzmuskel zu finden, obschon noch niemals daselbst eingekapselte Trichinen beobachtet werden konnten. Sie lagen zum grössten Teil zwischen den Muskelfasern; in einigen Fällen hatten sie die Muskelfasern angebohrt. „Aber das Streben der Trichinen, innerhalb der Herzmuskelfasern einen festen Halt zu gewinnen, hat keinen Erfolg, denn infolge des Fehlens von Sarkolemm wird die kontraktile Substanz der angebohrten Muskeln von dem Saftstrom hinweggeschwemmt werden und die Trichine bleibt wie zuvor ausserhalb der Fasern. — Sicher ist jedoch, dass sie in dem Herzen die Bedingungen für ihre weitere Entwicklung nicht finden, dass sie entweder zu Grunde gehen oder aus dem Herzen hinauswandern.“ Er findet es deshalb undenkbar, dass die Trichinenembryonen aktiv in das Herz eindringen und nimmt eine passive Verschleppung auf dem Wege der Coronararterien an. Als letzter beweisführender Umstand erwähnt er die Schnelligkeit der Verbreitung über den Körper.

Wir sehen also, dass auch heute noch die selbe Meinungsverschiedenheit wie vor vier Jahrzehnten zwischen Leuckart und Zenker besteht und der Grund, warum noch keine Übereinstimmung in den Ansichten erzielt worden ist, liegt wohl hauptsächlich darin,

dass die eine wie die andere der Meinungen zum grossen Teil mit theoretischen Überlegungen gestützt wurde. Die tatsächlichen Befunde machten sowohl die aktive wie die passive Verbreitungsart sehr wahrscheinlich, dagegen fehlte für die Entscheidung noch der zwingende, jedem Nachuntersucher zugängliche Beweis.

Ich war nun in der Lage, an Hand eines grössern Materials über diese Frage experimentelle Untersuchungen anzustellen. Ich hatte Gelegenheit, auf der Abteilung von Hrn. Prof. Friedr. Müller zwei Fälle von Trichinosis zu beobachten, die vom behandelnden Arzte mit der Diagnose Typhus abdominalis auf meine Säle gelegt worden waren. Obschon beide Fälle klinisch etwas atypisch verlaufenden Typhen sehr ähnlich sahen und vor allem die Symptome, die für Trichinosis charakteristisch gelten, gar nicht oder nur angedeutet vorhanden waren, so wurde doch die Aufmerksamkeit durch den eigentümlichen Blutbefund, d. h. sehr starke Vermehrung der eosinophilen Leukozyten, auf Trichinosis gelenkt und eine Muskelexcision veranlasst, die denn auch bei beiden Patienten die Anwesenheit zahlreicher frischer, noch nicht verkalkter Muskeltrichinen ergab.

Das excidierte Muskelstückchen verfütterte ich einer weissen Maus, die nach zwei Monaten sich als stark trichinös erwies. Sie bot mir nun das Ausgangsmaterial für eine Reihe experimenteller Untersuchungen, die ich an Meerschweinchen anstellte und die hauptsächlich bezweckten, einige interessante klinische Erscheinungen experimentell nachzuprüfen, vor allem aber die Gestaltung des Blutbildes genauer zu verfolgen*). Hier sei nur kurz erwähnt, dass es mir gelang, beim Meerschweinchen eine sehr erhebliche echte polymorphkernige Eosinophilie zu erzeugen und dass ich nachweisen konnte, dass diese Vermehrung der eosinophilen Zellen nicht an die Phase der reinen Enthelminthiasis (d. h. des Darmparasitismus), sondern an die Embryonenwanderung geknüpft ist. Ich möchte hier dankbar erwähnen, dass meine ersten Versuche, d. h. so lange ich noch kein eigenes trichinöses Material besass, ermöglicht wurden durch die liebenswürdige Überlassung einer trichinösen Ratte durch Hrn. Prof. R. Hertwig, sowie von trichi-

*) Vide Vortrag gehalten am Kongress für innere Medizin. Wiesbaden 1905.

nösem Schweinefleisch durch das **Hygiene-Institut der tierärztlichen Hochschule in Berlin.**

Obgleich schon von früheren Beobachtern darauf hingewiesen worden ist, dass man die Embryonen gleich bei Beginn ihrer Verbreitung auch schon in den periphersten Muskeln antrifft, dass sie daselbst nicht grösser sind als die künstlich unter dem Deckglas zur Geburt gebrachten Embryonen und dass hauptsächlich die tätigsten Muskeln von der Invasion betroffen sind, so brachte mich doch erst die eigene Beobachtung dieser Tatsachen zur festen Überzeugung, dass die eigentliche Ausbreitung der Embryonen auf dem Blutweg geschehen müsste und dass es doch möglich sein sollte, den sichern Beweis hiefür zu erbringen. Zwar gelang es mir nur mit grösster Mühe, ganz vereinzelte Embryonen nach erfolgtem Tode im Blutcoagulum des Herzens zu finden, aber durch die einfache Überlegung musste ich mir sagen, dass es gar nicht anders zu erwarten ist. Trotz ganz enormer Überschwemmung des Körpers mit Embryonen brauchten in ein und demselben Moment gar nicht sehr viele dieser winzigen Würmchen im Blute zu kreisen, denn in derselben Minute, in der sie ins Blut überträten, würden sie mit diesem auch schon ihren Bestimmungsort, die quergestreifte Muskulatur erreichen. Nähmen wir nun auch an, es kreisten viele Hunderte von Embryonen im selben Momente im Blute, so verteilt sich diese Zahl doch auf ca. 25—40 cm^3 Gesamtblutmenge (beim Meerschweinchen). Vergegenwärtigen wir uns nun, dass in 1 mm^3 über vier Millionen rote Blutkörperchen enthalten sind und dass die Trichinenembryonen nicht einmal die Dicke eines Blutkörperchendurchmessers haben, so verstehen wir auch, dass es einer enormen Mühe bedürfte, eine grössere Zahl dieser kleinsten Eindringlinge direkt im Blute oder im Coagulum inmitten der sie vollständig verdeckenden und zudem gefärbten Blutkörperchen zu finden. Im weitern ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Embryonen *post mortem* noch aus dem Gefässystem auswandern. Dagegen sollte es möglich sein, diese Würmchen in grösserer Zahl zu fassen, wenn es gelingen würde, sie aus einer erheblicheren Menge zirkulierenden Blutes zu sedimentieren.

Ich entnahm nun in Narkose vermittelst einer Pravazschen Spritze direkt aus dem Herzen möglichst viel Blut und brachte

dieses sofort in eine grössere Menge (20—40 cm^3) 3 % Essigsäure. Die Bildung des Fibrins bleibt dadurch aus, die roten Blutkörperchen werden zerstört und das Haemoglobin tritt in Lösung. Durch Centrifugieren erhält man nun ein Sediment, das grösstenteils nur noch aus Leukocyten und den Embryonen besteht. Durch deren starkes Lichtbrechungsvermögen sind sie (mit Zeiss Objektiv A und Linse 3) leicht zu finden. Noch leichter geschieht das Aufsuchen durch Herstellung gefärbter Präparate. Ich strich das Sediment auf Objektträgern aus und liess es unter gelinder Wärme lufttrocknen. Hierauf färbte ich mit eosinsaurem Methylenblau (Grübler nach May-Grünwald) und differenzierte in destilliertem Wasser. Ich erhielt dadurch Präparate, in denen die Reste der roten Blutkörperchen einen ziemlich homogen rosa gefärbten Untergrund bilden, auf dem sich die intensiv blau gefärbten Kerne der Leukocyten, sowie die Trichinenembryonen scharf abheben. Die Zellkerne der letztern nehmen ebenfalls die tiefblaue Farbe an, sodass das ganze Würmchen blau, umgeben von einem schwach rot gefärbten Saum, erscheint. Meine Resultate waren nun folgende:

	Zeit nach der Verfütterung des trichinenhaltigen Fleisches.	Menge des untersuchten Herzblutes.	Anzahl der im Sediment gezählten Trichinenembryonen.
Tier I	7 Tage	1/4 cm^3	2 Embryonen
„ II	8 „	1/2 „	18 „
„ Y	8 „	2 1/2 „	180 „
„ W	8 „	1/2 „	6 „
„ Z II	11 „	1/2 „	8 „
„ IV	11 „	1 „	150 „
„ III	12 „	1 1/2 „	40 „
„ V	15 „	1/2 „	80 „
„ Z I	16 „	2 „	230 „
„ M	18 „	1/4 „	90 „
„ P	23 „	1/2 „	80 „

Es war mir also möglich bei elf, und zwar bei allen den nach dieser Richtung hin untersuchten Tieren im zirkulierenden Herzblut zum Teil in grosser Zahl Trichinenembryonen zu finden, am frühesten schon am 7. Tage nach

dem Genuss des trichinigen Fleisches. Das starke Schwanken der gefundenen Zahlen zu den verschiedenen Zeiten nach der Aufnahme des infektiösen Fleisches ist wohl einerseits zu erklären durch die verschieden starke Infektion. Andererseits geschieht vielleicht die Auswanderung der Trichinen nicht kontinuierlich in derselben Menge, sondern mehr schubweise, auch gelang das Sedimentierungsverfahren wohl nicht in allen Fällen gleich gut. Über die Zahl der im Blute kreisenden Embryonen macht man sich am besten ein Bild, wenn man sich den Befund bei Tier M vergegenwärtigt. Das Tier wog 325 gr, mochte demnach ungefähr 25 cm^3 Gesamtblutmenge besessen haben. Im Momente der Untersuchung dürften also ca. 9000 Embryonen in seinem Blute gekreist haben. Ziehen wir in Betracht, dass die Embryonen, kaum ins Blut gelangt, auch schon ihren Bestimmungsort erreichen, andererseits, dass die Auswanderung sich über eine Reihe von Wochen erstreckt, so erhält man eine Vorstellung von der kolossalen Überschwemmung des Körpers mit jungen Trichinen. Damit soll nicht gesagt sein, dass die Embryonen nun immer direkt vom Darm nach dem Bestimmungsort gelangen; ein Teil wird auch einige Zeit mit dem Blute kreisen müssen, bevor sie Gelegenheit haben, aus den Capillaren in die quergestreifte Muskulatur einzuwandern und hier ihren Weg fortzusetzen. Es ist wohl denkbar, dass die Embryonen bei diesem Vorgang auch in Organe gelangen, die ihnen die Bedingungen für ihre weitere Entwicklung nicht bieten und dass sie von hier aus dann aktiv im lockern Bindegewebe nach den Muskeln weiter kriechen. So sind vielleicht die spärlichen Befunde in den verschiedensten Organen, vielleicht auch jene in den serösen Höhlen zu erklären. Auf jeden Fall wandern sie aus diesen rasch weiter, denn es gelang mir nur sehr selten, im Peritonealexsudat andere als nur ganz embryonale Würmchen zu finden. Sollten sie nun auch aktiv direkt vom Darm aus in die serösen Höhlen eingewandert sein, so tritt doch dieser Verbreitungsmodus neben der raschen Art, mit der das Blut eine enorme Zahl direkt der quergestreiften Muskulatur zuträgt, zurück. Ich glaube demnach, dass als sicher bewiesen angesehen werden darf, dass die Embryonenverbreitung zuerst nach dem Lymphsystem des Darmes und von diesem nach dem *Ductus thoracicus* geht, wie dies Askanazy nach seinen Untersuchungen

angenommen hat und dass die Embryonen mit dem Lymphstrom, vielleicht noch gefördert durch ihre Eigenbewegung, in den Blutkreislauf übertreten und passiv durch den Blutstrom nach der quergestreiften Muskulatur getragen werden. Auf diesem Wege ist es durch das angegebene Sedimentierungsverfahren möglich, ohne Mühe sie in grosser Zahl im zirkulierenden Blute nachzuweisen. Wir verstehen nun auch, warum wir schon in den ersten Tagen der Auswanderung die Embryonen in den abgelegensten Muskeln und zwar in gleicher Grösse, wie sie geboren werden, antreffen und dass gerade diejenigen Muskeln, die beständig oder wenigstens am meisten aktiv tätig sind, wie das Zwerchfell, die Intercostal-, die Kehlkopf-, die Zungen-, die Augen-Muskulatur und die folglich auch die reichste Blutzufuhr erfahren, am intensivsten von der Invasion betroffen werden.

Wenn Pagenstecher und Ehrhardt abgeneigt waren, eine Verbreitung durch das Blut anzunehmen, weil die Embryonen in den feinen Blutgefässen Verstopfung hervorrufen müssten, so brauchen wir nur die Grösse der Embryonen mit der der verschiedenen Blutzellen zu vergleichen, um uns zu überzeugen, dass von dieser Seite der freien Zirkulation mit dem Blut kein Hindernis erwachsen kann. Nach den Messungen von Leuckart und Pagenstecher haben die Embryonen einen Breitendurchmesser von 0,006 mm, während die verschiedenen Blutzellen (beim Menschen) zwischen 0,006 und 0,012 mm variieren. Haben nun auch die Embryonen eine Länge von 0,08—0,12 mm, so dürften sie vermöge ihrer Eigenbewegung stets imstande sein, sich in die Längsachse der Capillaren einzustellen. Als Ursache des Übertritts aus den Gefässen in die quergestreifte Muskulatur ist wohl ein spezifisch und chemisch anziehender Reiz anzunehmen. Vielleicht spielt auch die Enge der betreffenden Capillaren als mechanisches Moment eine Rolle. Mit dieser Erkenntnis von der Zirkulation der Embryonen im Blut stimmt der Befund, den ich in haematologischer Beziehung erheben konnte, überein, dass frühestens am achten, meist erst in den darauffolgenden Tagen insofern eine Veränderung im Blutbild vor sich geht, als eine ganz enorme Vermehrung der eosinophilen Zellen eintritt, auf die als diagnostisches Moment die Amerikaner Thayer und Brown aufmerksam gemacht haben. Über die Frage,

wie sich diese Zellen in den verschiedenen Organen verhalten, bin ich mit meinen Untersuchungen noch nicht zum Abschluss gelangt. Nur so viel will ich erwähnen, dass ich in der Leber nur ganz vereinzelte, in den Lungen dagegen starke Anhäufung von eosinophil granulierten Zellen fand. Diese Erscheinung lässt ihrerseits vermuten, dass die Verbreitung der Embryonen nicht auf dem Wege der *Vena portae,* sondern tatsächlich des *Ductus thoracicus* vor sich geht.

Die Möndchen des Hippokrates.

Von

Ferdinand Rudio.

Keine Wissenschaft bietet in ihren Anfängen — soweit man nur das gesichert Überlieferte betrachtet — eine so merkwürdige Erscheinung dar wie die Geometrie. Verfolgt man die geschichtliche Entwicklung irgend einer anderen Wissenschaft rückwärts, so gelangt man zu guter Letzt gewöhnlich zu kleinen Einzelheiten, zu schüchternen, primitiven Beobachtungen und Untersuchungen, die uns in ihrer Naivität eigentümlich ansprechen, denen wir aber schliesslich doch nur noch historisches Interesse entgegen zu bringen vermögen. Zwar gibt es auch Beispiele, wo sich sehr frühzeitig schon die Einzelbetrachtungen zu wissenschaftlichen Systemen zusammengefügt haben, aber diese sind dann im Laufe der Jahrhunderte entweder durch andere ganz verdrängt oder doch so modifiziert worden, dass ihre ursprüngliche Gestalt kaum noch zu erkennen ist.

Versucht man dagegen, die geschichtliche Entwicklung der Geometrie bis zu ihrem Ursprung zu verfolgen, so begegnet man einer ganz anderen Erscheinung: Da erhebt sich — fast möchte man sagen am Anfang aller Dinge, nämlich da, wo die Überlieferung anfängt, ihre Kontinuität gänzlich einzubüssen, ein stolzer Bau. Auf gesicherten, sorgfältigst bereiteten Fundamenten steigt er empor, nach bestimmten, klaren Gesetzen gedacht und ausgeführt, in sich gefestigt und geschlossen und dabei aufs feinste und kunstvollste gegliedert. Und auch darin fordern die „Elemente des Euklid" — denn so nennt sich der monumentale Bau — den Vergleich mit den grossen Schöpfungen der Architektur heraus, dass auch an ihnen die Jahrhunderte spurlos

vorübergegangen sind. Noch heute, nach mehr als zweitausend Jahren, erregt dieses Werk dieselbe Bewunderung wie im Altertum, noch heute bildet es nach Methode, Form und Inhalt die Grundlage des geometrischen Unterrichtes.

Fertig gewappnet und gerüstet, mit hochgeschwungenem Speer und mit hellem Schlachtrufe ist einst Pallas Athene dem Haupte ihres Vaters Zeus entsprungen. So etwa möchte man sich wohl auch die Konzeption und Entstehung dieser wunderbaren euklidschen Schöpfung vorstellen: Ein Gebilde von höchster Vollendung, in sich abgeschlossen und sich selbst genügend, scheint es der gewaltigen Gestaltungskraft eines erlauchten Genius zu entstammen, als könne es gar nicht anders sein.

Und doch, so unvollständig auch unsere Kenntnisse von der Entstehung der Elemente Euklids sind, so wissen wir immerhin, dass sie nicht das Werk eines Einzelnen waren, sondern vielmehr das Produkt einer jahrhundertelangen Entwicklung. Wohl muss Euklid zu den ganz Grossen gerechnet werden, und es deutet auch alles, was wir von ihm wissen, darauf hin, dass von den „Elementen" vieles sein persönliches Eigentum gewesen ist. Aber die Bausteine zu dem Riesenbau hat er doch nicht erst alle selbst beschaffen müssen, und auch die Pläne waren zum grossen Teile vorbereitet, in mancherlei Vorlagen — dem genialen Erbauer blieb immer noch genug zu ersinnen und zu schaffen.

Was wissen wir nun aber eigentlich von jener jahrhundertelangen Entwicklung? Können wir wenigstens von der Mehrzahl der in den „Elementen" enthaltenen Sätze angeben, auf welche Zeiten und auf welche Autoren sie zurückgehen, wie die einen aus den andern hervorgegangen sind, und wie sich allmählich der systematische Aufbau des ganzen Gebäudes vollzogen hat? Bei der fundamentalen Bedeutung des euklidschen Werkes sind diese Fragen gewiss von der grössten Wichtigkeit — aber leider lassen sie sich nur höchst unvollständig beantworten, denn fast alles, was an wissenschaftlichen Arbeiten geometrischen Inhaltes vor Euklid geschrieben worden ist, ist verloren gegangen. Und die Hauptschuld daran trägt unzweifelhaft die Vortrefflichkeit und Vollständigkeit des euklidschen Werkes selbst, das eben einfach alles andere überflüssig machte und es daher früh zu Grunde gehen liess. So könnte man also mit einem gewissen Grade von

Berechtigung sagen: Die Geschichte der Geometrie beginnt mit Euklid.

Aber eben doch nur mit einem gewissen Grade. Denn zum Glück liegen die Dinge nicht so schlimm, wie es den Anschein hat. Fehlen uns auch die direkten Quellen so gut wie ganz — das mathematische Handbuch der alten Ägypter (Papyrus Rhind) z. B. liefert ja zu den aufgeworfenen Fragen nur sehr allgemeine, im einzelnen wenig bestimmte Antworten — so sind doch die indirekten Überlieferungen nach Zahl und Inhalt nicht so belanglos, dass man die Hoffnung aufgeben müsste, die Geschichte der voreuklidschen Geometrie rekonstruieren zu können.

Eine solche Geschichte hat es schon einmal gegeben. Eudemus von Rhodus, einer der hervorragendsten unter den persönlichen Schülern des Aristoteles, hatte sie geschrieben. Dieser Geschichte entstammt denn auch das Meiste und Wertvollste, was uns von der voreuklidschen Geometrie indirekt überliefert worden ist. Leider aber ist das kostbare Werk selbst bis auf wenige Fragmente zu Grunde gegangen. Von diesen Fragmenten, die uns immerhin einen ungefähren Begriff von der Anlage des ganzen Werkes geben, uns aber auch so recht die Grösse des Verlustes fühlen lassen, ist uns das wertvollste von dem Philosophen Simplicius überliefert worden, der in der ersten Hälfte des sechsten Jahrhunderts n. Chr. gelebt hat. Dieser ausgezeichnete Gelehrte hat nämlich in seinen umfangreichen Kommentar zu der Physik des Aristoteles ein zusammenhängendes Stück des zweiten Buches jener Geschichte des Eudemus wörtlich aufgenommen. Das auf diese Weise gerettete Fragment — glücklicherweise ein in sich abgeschlossenes Referat — bezieht sich auf die scharfsinnigen Untersuchungen, die Hippokrates von Chios etwa 140 Jahre vor Euklid in einer Abhandlung über die Quadraturen der sogenannten „Möndchen“ angestellt hat. Wie alle übrigen Schriften dieses hervorragenden Mathematikers — er soll auch als Erster „Elemente“ geschrieben haben — ist auch diese Abhandlung verloren gegangen, und so würden wir ohne Simplicius niemals Kenntnis von jenen Untersuchungen erhalten haben.

Die Veranlassung für Simplicius, das Referat des Eudemus über die Quadraturen des Hippokrates in seinen Kommentar aufzunehmen, war eine Bemerkung, die Aristoteles an einer be-

stimmten Stelle seiner Physik im Hinblick auf die eleatische Weltanschauung gemacht hatte, die Bemerkung nämlich, dass man nicht alle falschen Sätze zu widerlegen habe, sondern nur solche, die nicht schon gegen die Prinzipien verstossen. So sei es z. B. zwar „Sache eines Geometers, die Quadratur des Kreises vermittels der Segmente zu widerlegen, die des Antiphon aber zu widerlegen, sei nicht Sache eines Geometers“. Veranlasst durch diese Bemerkung, stellte nun Simplicius mit grosser Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit alles zusammen, was ihm über die genannten Quadraturen bekannt war, aus den verschiedensten Quellen, insbesondere aber aus Eudemus, schöpfend. Und da er nicht nur volles Verständnis für den gesamten Umfang der durch Aristoteles angeregten Frage besass, sondern auch über eine umfassende und gründliche Literaturkenntnis verfügte, so schuf er auf diese Weise einen Bericht, der für die Geschichte der griechischen Geometrie vor Euklid eine der wichtigsten Quellen geworden ist.

Von diesem Berichte des Simplicius soll nun hier eine kurze Inhaltsübersicht folgen, insbesondere aber eine wörtliche Wiedergabe des eudemischen Fragmentes, so wie es sich jetzt auf Grund der letzten kritischen Untersuchungen darstellt[1]. —

Simplicius wendet sich in seinem Berichte zunächst zu den Quadraturen des Antiphon. Dieser, ein athenischer Sophist und Zeitgenosse des Hippokrates, dachte sich in einen Kreis ein reguläres Polygon eingeschrieben, etwa ein Dreieck oder ein Viereck,

---

[1]) Seit der Bericht des Simplicius im Jahre 1870 von Bretschneider in die mathematische Literatur eingeführt worden ist, ist er wiederholt Gegenstand kritischer Untersuchung gewesen — sowohl in bezug auf den Wortlaut des überlieferten Textes als auch in bezug auf die Interpretation. Es ist aber hier nicht der Ort, auf die Schwierigkeiten einzutreten, die sich dem Reinigungsprozesse entgegengestellt haben. Die in Betracht kommende Literatur findet sich vollständig in meiner Abhandlung „Der Bericht des Simplicius über die Quadraturen des Antiphon und des Hippokrates“, Bibliotheca mathematica, 1902, S. 7—62. Im Anschluss an diese Arbeit (s. auch das Referat darüber von W. Schmidt, Deutsche Literaturzeitung, 1903, Nr. 33) sind seitdem erschienen: P. Tannery: „Simplicius et la quadrature du cercle“, Bibliotheca mathematica, 1902, S. 342—349. F. Rudio: „Zur Rehabilitation des Simplicius“, Bibliotheca mathematica, 1903, S. 13—18. W. Schmidt: „Zu dem Berichte des Simplicius über die Möndchen des Hippokrates“, Bibliotheca mathematica, 1903, S. 118—126.

jedenfalls eines, das mit den damaligen Mitteln konstruiert werden konnte. Darauf errichtete er über den Polygonseiten gleichschenklige Dreiecke, deren Spitzen auf die Peripherie zu liegen kamen, und erhielt so ein eingeschriebenes Polygon von doppelt so vielen Seiten. Mit diesem verfuhr er ebenso, „und indem er diesen Prozess beständig wiederholte, glaubte er, dass schliesslich einmal nach Erschöpfung der Fläche auf diese Weise dem Kreise ein Polygon werde eingeschrieben werden, dessen Seiten sich wegen ihrer Kleinheit mit dem Umfange des Kreises decken würden“. Dann aber war für Antiphon die Quadratur des Kreises geleistet, denn statt des Kreises hatte er schliesslich ein Polygon, und dieses in ein flächengleiches Quadrat überzuführen, war eine Aufgabe, die zu jener Zeit keine Schwierigkeit mehr bot.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass Simplicius diesen Bericht über Antiphon zum Teil wörtlich [1]) der Geschichte des Eudemus entnommen hat, den er auch an dieser Stelle zitiert. Ausser Eudemus benutzte er aber hier und auch einige Male später noch eine andere Vorlage, nämlich den ebenfalls verloren gegangenen Kommentar, den der berühmte „Ausleger“ des Aristoteles, Alexander von Aphrodisias, um 200 n. Chr. zu der aristotelischen Physik verfasst hatte. Nach allem aber, was wir durch Simplicius von Alexander erfahren, muss dieser nicht sehr stark in mathematischen Dingen gewesen sein, was auch Simplicius selbst an mehreren Stellen deutlich ausspricht. Jedenfalls genoss Alexander bei ihm lange nicht dasselbe Ansehen wie Eudemus. Diese Bemerkung ist für die Beurteilung mancher Stellen des Simpliciusschen Berichtes von Wichtigkeit.

Auch bei der Frage, worin denn nun der Trugschluss des Antiphon bestanden habe und welches Prinzip von ihm verletzt worden sei, gibt Alexander eine ganz unzutreffende Antwort, die denn auch von Simplicius sofort energisch zurückgewiesen wird. Mit Eudemus ist vielmehr Simplicius der Meinung, Antiphon habe mit der Behauptung, die zwischen Polygonseite und Kreisbogen befindliche Fläche könne einmal erschöpft werden, das Prinzip aufgehoben, dass die Grössen bis ins Unendliche teilbar sind.

Ob es Antiphon nur um ein Sophisma zu tun gewesen ist,

---

[1]) Siehe meine oben genannte Arbeit von 1902, Anm. 23, 25 und 34.



oder ob er im Bewusstsein, dass sein Exhaustionsprozess ein infinitesimaler sei, lediglich eine Näherungskonstruktion hat geben wollen, lässt sich nicht mit Sicherheit aus dem vorliegenden Wortlaute entscheiden. Mag dem aber sein, wie ihm wolle, jedenfalls haben wir keine Veranlassung, uns dem doktrinären Urteil des Aristoteles anzuschliessen. Denn der von Antiphon vorgezeichnete Weg, eine krummlinig begrenzte Fläche durch Polygone von wachsender Seitenzahl zu exhaurieren, ist für alle Folge massgebend geblieben, und die Geschichte hat daher dem athenischen Sophisten mit Recht einen ehrenvollen Platz unter den Begründern der Infinitesimalmethode zugewiesen.

Nach dem Berichte über Antiphon kommt Simplicius nun zu seinem Hauptthema: Aristoteles hatte gesagt, die „Quadratur vermittels der Segmente" zu widerlegen, sei Sache eines Geometers. Was für eine Quadratur des Kreises meinte aber Aristoteles damit? Um diese Frage zu beantworten, durchging Simplicius einfach der Reihe nach alles, was die ihm vorliegende Literatur über Kreisquadraturen darbot. So kam er zunächst auf Hippokrates: „Mit der Quadratur vermittels der Segmente", sagte er sich, „könnte Aristoteles vielleicht die vermittels der Möndchen meinen, die Hippokrates, der Chier, erfand. Denn das Möndchen ist ein Segment[1]) eines Kreises". Indem Simplicius zunächst einmal diese Möglichkeit ins Auge fasste, hatte er eine Untersuchung im Sinne, die ihm durch den bereits erwähnten Kommentar des Alexander als von Hippokrates herrührend überliefert worden war.

Mit ermüdender Weitläufigkeit (die dann ganz mit Unrecht als eine Eigentümlichkeit des Hippokrates gedeutet worden ist und die man daraus hat erklären wollen, dass es eben zu seiner Zeit noch an Elementarlehrbüchern gefehlt habe) schildert Alexander, wie Hippokrates zunächst das Möndchen über der Seite des in den Kreis eingeschriebenen Quadrates quadriert habe. Ein solches entsteht, wenn man über der Hypotenuse und der einen Kathete eines gleichschenkligen, rechtwinkligen Dreiecks nach derselben Seite hin Halbkreise beschreibt. Da sich diese nach einem von Hippokrates herrührenden Satze wie die Quadrate ihrer Durch-

[1]) Da τμῆμα (wie auch Segment) überhaupt ein abgeschnittenes Stück bedeutet, so hatte es für Simplicius nichts Verletzendes, bei seiner Nachforschung auch ein Möndchen als ein τμῆμα zuzulassen.



messer, also hier wie 2 : 1, verhalten, so ist der kleine Halbkreis gleich der Hälfte des grossen und daher, nach Abzug des gemeinschaftlichen Kreissegmentes, das von den Halbkreisen gebildete Möndchen gleich der Hälfte des Dreiecks und somit quadrierbar.

Nach dieser Quadratur habe nun Hippokrates über zwei Strecken, die sich wie 2 : 1 verhalten, Halbkreise beschrieben, sodann in den grösseren die drei Seiten des eingeschriebenen Sechsecks eingetragen und auch über diesen Sechseckseiten Halbkreise gezeichnet, die dann mit dem grösseren Kreise drei Möndchen erzeugen. Da nun der grosse Halbkreis viermal so gross ist wie jeder der kleinen, so ist er auch so gross wie die drei über den Sechseckseiten, vermehrt um den zuerst gezeichneten kleinen. Nach Abzug der drei gemeinsamen Kreissegmente sind daher die drei Möndchen über den Sechseckseiten, vermehrt um den kleinen Halbkreis, gleich dem Trapeze, das die drei Sechseckseiten mit dem Durchmesser des grossen Halbkreises bilden. Und nun soll — nach Alexander — Hippokrates den folgenden ungeheuerlichen Schluss gemacht haben: Da ja die Möndchen als quadrierbar nachgewiesen worden seien, so brauche man nur ein Quadrat herzustellen, das gleich der Differenz aus dem Trapeze und der den drei Möndchen gleichen geradlinigen Fläche sei und dann sei dieses Quadrat gleich dem kleinen Halbkreise. Alexander fügt dann auch gleich hinzu, worin der Trugschluss bestehe: Es seien ja gar nicht alle Möndchen als quadrierbar nachgewiesen, sondern nur die über den Seiten des eingeschriebenen Quadrates. Hier aber handle es sich um ganz andere Möndchen, nämlich um die über den Seiten des eingeschriebenen Sechsecks.

Wer die von Eudemus überlieferten scharfsinnigen Untersuchungen des Hippokrates kennen gelernt hat, weiss, dass dieser ein Geometer von viel zu hohem Range gewesen ist, als dass er einen so plumpen Trugschluss hätte begehen können. Falls überhaupt Hippokrates jemals eine Untersuchung angestellt hat, ähnlich der, von der Alexander berichtet, so kann er höchstens gesagt haben: w e n n nun auch das Möndchen über der Sechseckseite quadrierbar ist, so wie das über der Quadratseite, so könnte man jetzt auf die und die Weise den Kreis quadrieren. Anders kann sich ein Mathematiker wie Hippokrates gar nicht ausgedrückt haben, jede gegenteilige Behauptung, und käme sie auch von

Aristoteles, müsste, als auf Missverständnissen beruhend, zurückgewiesen werden.

Nun kann man aber mit grösster Bestímmtheit behaupten — und auf die Begründung dieser Behauptung werden wir noch zurückkommen — dass andere als die vier von Eudemus überlieferten Mondkonstruktionen von Hippokrates überhaupt nicht herrühren. Unter diesen aber befindet sich die mit dem Sechseck, von der Alexander berichtet, nicht. Ja auch schon die Konstruktion des Möndchens über der Quadratseite ist in der alexanderschen Form nicht von Hippokrates gegeben worden, wenn sie auch dem Wesen nach auf seine erste Mondkonstruktion hinausläuft. Und auch noch eine andere angeblich von Hippokrates herrührende Konstruktion, die man in manchen Lehrbüchern trifft, findet sich nicht unter jenen vieren und muss daher als nicht hippokratisch bezeichnet werden: Beschreibt man nämlich über der Hypotenuse und den beiden Katheten eines beliebigen rechtwinkligen Dreiecks nach derselben Seite hin Halbkreise, so ist der über der Hypotenuse gleich der Summe der beiden über den Katheten. Nach Abzug der gemeinschaftlichen Kreissegmente folgt dann, dass die Summe der beiden von den Halbkreisen gebildeten Möndchen gleich dem Dreiecke ist.

Bevor sich Simplicius zu Eudemus wendet, macht er noch einige weitere historische Mitteilungen über Versuche, den Kreis zu quadrieren. Zunächst findet er noch bei Alexander eine angebliche Quadratur erwähnt, die er aber direkt als „einfältig“ bezeichnet und „obendrein als eine, die (von Alexander) nicht darauf hin geprüft wird, wodurch eigentlich der Trugschluss in ihr entstanden ist“. Alexander hatte es nämlich nicht verschmäht, von Quadratoren zu berichten, die aus der Tatsache, dass die Möndchen über der Quadratseite quadrierbar sind, die Quadratur des Kreises dadurch ableiten wollten, dass sie ihn in Möndchen zerlegten. Statt nun den eigentlichen Kern dieses Unsinns zu enthüllen, begnügte sich Alexander damit, die Möglichkeit, den Kreis ganz in Möndchen aufzulösen, zu bemängeln. „Nicht geschickt aber“, sagt fast unwillig Simplicius, „ist der Einspruch gegen die so beschaffene Quadratur: Für den nämlich, der den Kreis vermittels der Möndchen quadriert, ist es gar kein Vorteil, den ganzen Kreis in Möndchen zu zerlegen. Denn selbst dann nicht einmal, wenn

dies möglich wäre, selbst dann nicht wird auf diese Weise der Kreis durch die Möndchen quadriert; denn nicht von jedem Möndchen wurde bewiesen, dass es quadriert werde". Will man sich aber, fügte Simplicius hinzu, darüber hinwegsetzen, dass nur die Möndchen über der Quadratseite als quadrierbar nachgewiesen sind, so ist es erst recht überflüssig, den Kreis in Möndchen aufzulösen, denn man braucht ja nur die Möndchen über der Sechseckseite als quadrierbar zuzulassen, um sofort auch den Kreis ohne jene törichte Zerlegung quadrieren zu können.

Ein ebenso gesundes Urteil bekundet Simplicius bei der sophistischen Zahlenspielerei, von der Alexander im weiteren berichtet: Die Lösung der geometrischen Aufgabe, den Kreis, den *κύκλος*, in ein gleichgrosses Quadrat zu verwandeln, komme nach der Meinung Einiger auf das Auffinden von Zahlen hinaus, die zugleich cyklisch und quadratisch sind. Obwohl Simplicius den offenkundigen Unsinn vollständig durchschaut, so nimmt er sich doch die Mühe, bei den Ausführungen Alexanders zu verweilen, da es ihn verdriesst, dass dieser nicht einmal korrekte Definitionen jener Zahlen zu geben weiss. Als echter Philosoph bringt er daher zunächst einmal die Auseinandersetzungen Alexanders in die richtige Ordnung, bevor er sie zurückweist. Dann aber erklärt er ruhig, dass jede Berechtigung fehle, „dass die, die eine Zahl gefunden hatten, die zugleich cyklisch und quadratisch war, deswegen glaubten, auch in Raumgrössen die Quadratur des Kreises gefunden zu haben". Die ganze Sache komme wohl nur auf eine Ideenassoziation hinaus: es kamen eben wahrscheinlich „die, die unter den Zahlen eine fanden, die quadratisch und zugleich auch cyklisch war, auf den Gedanken, auch in Raumgrössen die Quadratur des Kreises zu suchen".

Übrigens hat schon Hankel die Vermutung ausgesprochen, dass vielleicht „diese Narrheit erst späteren Datums sei", und auch Tannery ist der Ansicht, dass sie erst zur Zeit des Alexander selbst aufgekommen sei.

Nicht ohne Anmut ist sodann das Zwiegespräch, das Simplicius mit seinem Lehrer Ammonius geführt hat und das er hier nun wiedergibt. Wie so vieles in dem ganzen Simpliciusschen Berichte, so ist auch dieses Zwiegespräch die längste Zeit missverstanden und zu ungunsten des Berichterstatters gedeutet worden.

Ammonius, Sohn des Hermias und Schüler des Proklus, war Lehrer in Alexandrien gewesen, bei ihm hatte Simplicius studiert. „Unser Lehrer Ammonius", so berichtet [1]) nun Simplicius, „hat gesagt, es sei gar nicht zu verwundern, wenn der Kreis bisher nicht gleich einer geradlinigen Figur gefunden worden sei, denn Gerade und Kreis seien ungleichartige Grössen. Machen wir doch, sagte er, dieselbe Beobachtung auch bei den gemischtlinigen Winkeln. Denn weder für den Winkel des Halbkreises noch für seine Ergänzung zum Rechten, den sogenannten hornförmigen Winkel, dürfte es wohl einen gleichen geradlinigen Winkel geben. Die Ungleichartigkeit der Linien dürfte also wohl der eigentliche Grund sein, warum das selbst von so berühmten Männern gesuchte Theorem bis jetzt nicht gefunden worden ist, selbst nicht einmal von Archimedes". Hierauf antwortete Simplicius: „Was Du da, verehrter Lehrer und Meister, Gleichartigkeit und Ungleichartigkeit nennst, das kann unmöglich bei der Frage nach der Quadrierbarkeit des Kreises den Ausschlag geben, wie eine einfache logische Überlegung zeigt. Denn nach Deinem Ideengange wird man doch gewiss den Kreis und das Möndchen über der Seite des eingeschriebenen Quadrates als gleichartige Figuren zu bezeichnen haben, da ja auch dieses aus Kreislinien zusammengesetzt ist. Nun ist aber das Möndchen unzweifelhaft quadrierbar, warum sollte also nicht ebenso gut der Kreis quadrierbar sein — wenn doch die Gleichartigkeit den Ausschlag gibt? Wirfst Du mir aber ein, Möndchen und Kreis seien eben gar nicht gleichartig, denn das Möndchen habe Hörner und der Kreis keine, so wird man doch noch um so weniger das Möndchen und eine geradlinige Figur als gleichartig bezeichnen wollen, und doch ist wieder das Möndchen quadrierbar — trotz der jetzt vorliegenden Ungleichartigkeit. Der Hinweis auf das scheinbar analoge Verhalten der Winkel ist nicht berechtigt, denn da liegt die Sache anders. Diese nämlich, sowohl der des Halbkreises als der hornförmige, die beide aus einem Kreisbogen und einer Geraden zusammengesetzt sind, sind nicht nur ungleichartig den geradlinigen Winkeln, sondern mit diesen überhaupt gar nicht vergleichbar. Es hat ja schon Euklid strenge bewiesen, dass „der Winkel des Halbkreises grösser ist

[1]) Das Zwiegespräch wird mit Absicht hier nicht ganz streng wörtlich wiedergegeben.

als jeder spitze geradlinige Winkel, seine Ergänzung aber kleiner". Nach alledem also halte ich dafür, dass das bisher Vorgebrachte nicht ausreichend sei, um an dem Auffinden der Quadratur des Kreises verzweifeln zu lassen".

Als weiteres Argument dafür, dass man an dem Auffinden der Quadratur nicht verzweifeln müsse, erwähnt Simplicius auch noch, dass Jamblichus in seinem Kommentare zu den Kategorien sage, die Quadratur des Kreises sei bei den Pythagoräern gefunden worden, wie aus den Beweisführungen des Pythagoräers Sextus klar hervorgehe. Sodann weist er auch auf die verschiedenen Kurven, wie z. B. die Quadratrix, hin, die von Archimedes, Nikomedes (den eigentlichen Erfinder der Quadratrix, Hippias von Elis, nennt Simplicius nicht, und auch des Dinostratus Anteil daran scheint er nicht zu kennen), Apollonius und Karpus zur mechanischen Quadratur des Kreises ersonnen worden seien.

Nach diesen Exkursen kommt nun Simplicius wieder zu Hippokrates zurück, und zwar mit folgenden Worten: „Alexander glaubt also, wie ich gesagt habe, dass der Trugschluss insofern wiederlegt werde, als Hippokrates, obwohl er nur das Möndchen über der Seite des Quadrates quadriert hatte, dies so missbrauchte, als sei das auch in Bezug auf die Seite des Sechsecks bewiesen. Indessen sagt Eudemus in seiner Geschichte der Geometrie, Hippokrates habe nicht in Bezug auf eine Quadratseite die Quadratur des Möndchens bewiesen, sondern allgemein, wie man wohl sagen könnte. Wenn nämlich jedes Möndchen als äusseren Bogen entweder einen einem Halbkreise gleichen hat oder einen grösseren oder einen kleineren, Hippokrates aber sowohl das quadriert, das einen einem Halbkreise gleichen, als auch das, das einen grösseren, wie auch das, das einen kleineren hat, so dürfte er wohl den Nachweis allgemein geführt haben, wie es scheint. Ich werde aber das von Eudemus wörtlich Gesagte mitteilen, indem ich der Deutlichkeit wegen einiges wenige durch die Erinnerung an die Elemente Euklids hinzufüge, wegen der Art wie Eudemus kommentiert, der nach der alten Sitte die Darlegungen abgekürzt mitteilt. Er sagt aber im zweiten Buche seiner Geschichte der Geometrie Folgendes".

Bevor wir die Ausführungen des Eudemus folgen lassen, mögen noch einige Bemerkungen Platz finden. Dass der Vorwurf, den

Alexander gegen Hippokrates erhebt, ganz ungerechtfertigt ist, schon aus dem einfachen Grunde, weil die Quadratur des Möndchens auf der Sechseckseite gar nicht von Hippokrates herrührt, ist bereits gesagt worden. Das ist denn auch das Urteil, zu dem schliesslich Simplicius kommt, wie wir noch sehen werden. Ebenso wird es sich auch noch zeigen, dass weder Simplicius noch Eudemus wirklich der Meinung gewesen sind, Hippokrates habe ganz allgemein alle Möndchen quadriert, und noch weniger hat sich Hippokrates selbst derartiges eingebildet. Wenn Simplicius Wendungen gebraucht wie „allgemein, wie man wohl sagen könnte", oder „so dürfte er wohl den Nachweis allgemein geführt haben, wie es scheint", so geschieht das ganz absichtlich, weil es ihm darum zu tun ist, eine psychologische Erklärung dafür zu gewinnen, wieso etwa Aristoteles bei seiner tadelnden Bemerkung den Hippokrates im Auge gehabt haben könnte. Am Schlusse seines Berichtes setzt Simplicius mit aller Sachkenntnis und Sicherheit auseinander, warum die Quadraturen des Hippokrates nicht als allgemein gelten können; aber auch wenn er das unterlassen hätte, so würden doch schon an dieser Stelle die vorsichtigen Zusätze „wie man wohl sagen könnte" und „wie es scheint" über die eigentliche Meinung des Simplicius kaum einen Zweifel erlauben. Die Möglichkeit freilich, dass Hippokrates selbst seine Quadraturen für allgemeine gehalten habe, schliesst Simplicius nicht aus, und für diesen Fall anerkennt er denn auch, wie wir sehen werden, die Berechtigung der Vorwürfe des Aristoteles.

Nunmehr möge im Wortlaut das ehrwürdige Fragment aus der Geschichte der Geometrie des Eudemus folgen, das uns Simplicius gerettet hat. Die Zusätze des Simplicius (und anderes, was sich im Laufe der Jahrhunderte durch Abschreiben oder sonst irgendwie störend und entstellend eingeschlichen hat) sind jetzt ausgeschieden, und es darf wohl jetzt der Reinigungsprozess in der Hauptsache als abgeschlossen betrachtet werden. Wenigstens bestehen zur Zeit kaum noch nennenswerte Meinungsverschiedenheiten, und diese beziehen sich nur auf einige ganz vereinzelte Stellen. — Die Worte des Eudemus sind in Kursivschrift gesetzt, und die Zusätze des Simplicius, soweit sie noch ein Interesse bieten, sind in den Anmerkungen verarbeitet, die auch noch einige andere Erläuterungen enthalten.

Fragment aus dem zweiten Buche der Geschichte der Geometrie des Eudemus.

(Die Möndchen des Hippokrates.)

Aber auch die Quadraturen der Möndchen, die als solche von den nicht gewöhnlichen Figuren erschienen wegen der Verwandtschaft mit dem Kreise, wurden zuerst von HIPPOKRATES *beschrieben und schienen nach rechter Art auseinandergesetzt zu sein; deshalb wollen wir uns ausführlicher mit ihnen befassen und sie durchnehmen. Er bereitete sich nun eine Grundlage und stellte als ersten der hierzu nützlichen Sätze den auf, dass die ähnlichen Segmente der Kreise dasselbe Verhältnis zu einander haben wie ihre Grundlinien in der Potenz.*[1] *Dies bewies er aber dadurch, dass er zeigte, dass die Durchmesser in der Potenz dasselbe Verhältnis haben wie die Kreise. Denn wie sich die Kreise zu einander verhalten, so verhalten sich auch die ähnlichen Sektoren. Ähnliche Sektoren nämlich sind die, die denselben Teil des Kreises ausmachen, wie z. B. Halbkreis zu Halbkreis und Drittelkreis zu Drittelkreis. Deswegen nehmen die ähnlichen Segmente auch gleiche Winkel auf. Und zwar sind die aller Halbkreise Rechte und die der grösseren kleiner als Rechte, und zwar um so kleiner, je grösser die Segmente sind, und die der kleineren grösser, und zwar um so grösser, je kleiner die Segmente sind.*

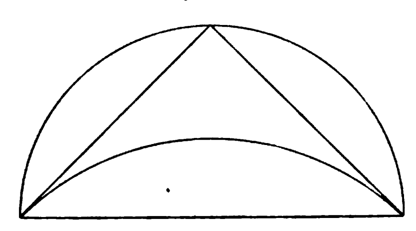


Fig. 1.

Nachdem aber dies von ihm bewiesen war, beschrieb er zunächst, auf welche Weise wohl eine Quadratur zu stande kommen könnte, wenn ein Möndchen als äusseren Bogen den eines Halbkreises hat.

---

[1]) In der Potenz (δυνάμει) = im Quadrate. Die Ausdrücke „a in der Potenz“ oder „a ist in der Potenz gleich b“ oder „a ist in der Potenz gleich b und c“ u. s. f. bedeuten so viel wie a^2 oder $a^2 = b^2$ oder $a^2 = b^2 + c^2$ u. s. f.

Er setzte dies aber auseinander, indem er um ein sowohl rechtwinkliges als gleichschenkliges Dreieck einen Halbkreis beschrieb und über der Basis ein Kreissegment, ähnlich denen, die von den Seiten abgeschnitten werden. Da aber das Segment über der Basis gleich den beiden über den anderen ist, so wird, wenn der Teil des Dreiecks, der ausserhalb des über der Basis beschriebenen Segmentes liegt, beiderseits hinzugefügt ist, das Möndchen gleich dem Dreiecke sein. Ist nun bewiesen, dass das Möndchen gleich dem Dreiecke ist, so dürfte es wohl quadriert werden. Auf diese Weise quadrierte er also, indem er den äusseren Bogen des Möndchens als den eines Halbkreises voraussetzte, das Möndchen ohne Mühe.

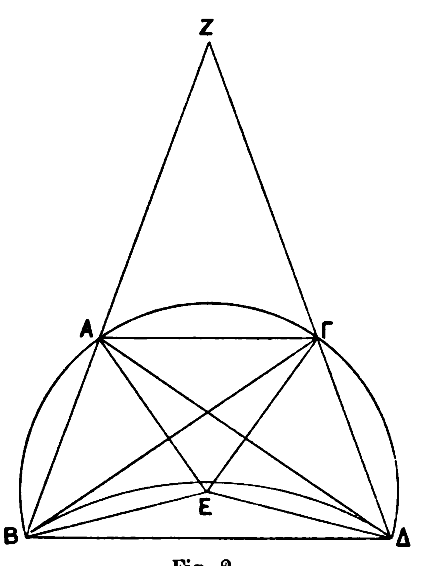


Fig. 2.

Hierauf setzt er ihn zunächst grösser als einen Halbkreis voraus, indem er ein Trapez konstruiert mit drei einander gleichen Seiten, während die eine, die grössere der parallelen, in der Potenz dreimal so gross ist wie jede von jenen, und indem er das Trapez mit einem Kreise umgab[1]*) und über seiner grössten Seite ein Segment beschrieb,*

[1]) Simplicius fühlte sich verpflichtet, den Beweis dafür, dass man wirklich um das Trapez einen Kreis beschreiben könne, wenigstens anzudeuten. Er konnte allerdings nicht ahnen, wieviel Unheil er mit der guten Meinung anrichten würde.

ähnlich denen, die durch die drei gleichen von dem Kreise abgeschnitten werden. Dass aber das genannte Segment grösser als ein Halbkreis ist, leuchtet ein, wenn in dem Trapeze ein Durchmesser[1]) *gezogen wird. Denn notwendigerweise muss dieser, der sich unter zwei Seiten des Trapezes hinstreckt, in der Potenz mehr als doppelt so gross sein wie die eine übrig gebliebene. Und folglich muss die grösste der Seiten des Trapezes in der Potenz kleiner sein als der Durchmesser, vermehrt um diejenige der anderen Seiten, unter der, mit dem Durchmesser zusammen, die in Rede stehende sich hinstreckt. Daher ist der auf der grösseren Seite des Trapezes stehende Winkel ein spitzer. Folglich ist das Segment, in dem er liegt, grösser als ein Halbkreis.*[2]) *Und dies ist der äussere Bogen des Möndchens.*[3])

Denn dieser Beweis ist bis auf unsere Tage in den Geschichtswerken als von Hippokrates herrührend angesehen worden, und da Simplicius den Beweis zwar korrekt, aber viel zu umständlich geführt hatte — statt einfach darauf hinzuweisen, dass ja je zwei gegenüberliegende Winkel des Trapezes zwei Rechte geben und deshalb das Trapez ein Sehnenviereck sein müsse —, so schloss man, dass eben Hippokrates diesen Satz von dem Sehnenviereck und demnach auch die Beziehung zwischen Peripheriewinkel und zugehörigem Zentriwinkel noch nicht gekannt habe. Das Missverständnis dürfte sich aber wohl jetzt bald überlebt haben.

[1]) Unter Durchmesser ist hier verstanden, was wir jetzt Diagonale nennen würden, nämlich die Linie $B\Gamma$.

[2]) Die Ausdrucksweise ist deswegen etwas umständlich, weil Eudemus zu dieser zweiten Quadratur entweder überhaupt keine Figur gezeichnet (in den Handschriften fehlen übrigens alle vier Figuren des vorliegenden Fragmentes) oder doch wenigstens keine Buchstaben dabei benutzt hatte. Mit Benutzung der Buchstaben macht sich die Sache natürlich kürzer und übersichtlicher: Da $B\Gamma^2 > B\Delta^2 + \Delta\Gamma^2$ ist, weil der Winkel $B\Delta\Gamma$ ein stumpfer ist, so folgt, dass $B\Gamma^2 > 2\,\Gamma\Delta^2$ und daher $B\Gamma^2 + \Gamma\Delta^2 > 3\,\Gamma\Delta^2$ ist. Nach Voraussetzung aber ist $B\Delta^2 = 3\,\Gamma\Delta^2$, also ist $B\Delta^2 < B\Gamma^2 + \Gamma\Delta^2$, d. h. der Winkel $B\Gamma\Delta$ ist ein spitzer und daher das Segment, in dem er liegt, grösser als ein Halbkreis.

Zwei Sätze sind es namentlich, die Hippokrates bei seinen Untersuchungen über die Möndchen mit Vorliebe als gute Hilfsmittel benutzt. Der eine ist gleich am Anfang des eudemischen Referates genannt, nämlich, dass die Segmente, die grösser als ein Halbkreis sind, spitze Winkel als Peripheriewinkel in sich aufnehmen, und die, die kleiner sind, stumpfe. (Man sollte eigentlich meinen, dieser Satz hätte genügen dürfen, um den Hippokrates vor dem Verdacht zu bewahren, er habe die Beziehung zwischen Peripherie- und Zentriwinkel nicht gekannt.) Und der andere Satz sagt, dass die dem stumpfen (spitzen) Winkel gegenüberliegende Dreieckseite „in der Potenz“ grösser (kleiner) sei als die beiden andern zusammen, d. h. $a^2 \gtrless b^2 + c^2$, je nachdem der Winkel $\alpha \gtrless 90^\circ$ ist.

[3]) Hieran schliesst Simplicius folgende weitere Ausführung an: „Die Quadratur aber dieses Möndchens überging Eudemus als etwas Einleuchtendes

Wenn er aber kleiner war als ein Halbkreis, so richtete er dies dadurch ein, dass er zuvor eine Figur folgender Art zeichnete.

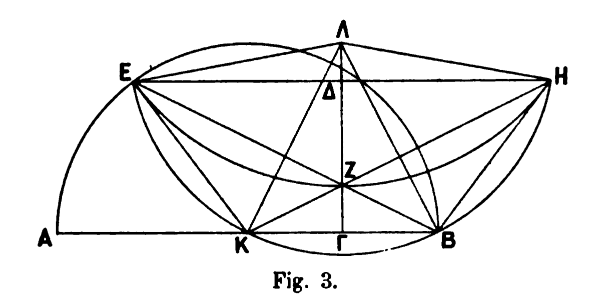


Fig. 3.

Es sei ein Kreis gegeben, von dem die Gerade **AB** *ein Durchmesser sei, sein Mittelpunkt aber sei der Punkt* **K**. *Und die Gerade* **ΓΔ** *halbiere die Gerade* **BK** *und schneide sie rechtwinklig. Die Gerade* **EZ** *aber sei zwischen diese und die Peripherie gelegt, nach* **B** *hin sich richtend und in der Potenz anderthalbmal so gross wie die Radien. Die Gerade* **EH** *aber sei parallel zu der Geraden* **AB** *geführt. Und von* **K** *aus seien Verbindungslinien nach* **E** *und* **Z** *gezogen. Die Verbindungslinie nach* **Z** *aber stosse, verlängert, mit der Geraden* **EH** *in* **H** *zusammen und wiederum seien von* **B** *aus Verbindungslinien nach* **Z** *und* **H** *gezogen. Es ist dann einleuchtend, dass einerseits die Gerade* **BZ**, *verlängert, nach* **E** *gelangen wird*

---

glaube ich. Sie dürfte aber wohl folgendermassen beschaffen sein. Da ja einander gleich sind das Möndchen zusammen mit dem Segmente auf der grösseren Seite des Trapezes und das Trapez zusammen mit den Segmenten, die durch die drei gleichen Geraden desselben abgeschnitten werden, von welchen Segmenten das auf der grösseren Seite des Trapezes gleich den dreien ist, die durch die gleichen Geraden von dem Kreise weggenommen werden — falls wirklich die grössere Seite des Trapezes in der Potenz als den dreien gleich vorausgesetzt ist und die ähnlichen Segmente sich zu einander verhalten wie die Quadrate über den Geraden — und da, wenn von Gleichem Gleiches weggenommen wird, das Übrigbleibende gleich ist: so ist folglich das Möndchen gleich dem Trapeze. Oder kürzer wirst du auch so sagen: Da ja das Segment über der grösseren Seite des Trapezes gleich denen ist, die über den drei gleichen beschrieben sind (deswegen, weil auch das Quadrat über derselben dreimal so gross ist wie das über jeder einzelnen), so wird, wenn die von den drei gleichen Geraden und dem Bogen des grösseren Segmentes eingeschlossene Fläche beiderseits hinzugefügt ist, das Möndchen gleich dem Trapeze sein: und ist dieses quadriert (da wir jede geradlinige Figur zu quadrieren vermögen), so wird auch das Möndchen quadriert werden, dessen äusserer Bogen grösser als ein Halbkreis ist.

(denn es ist vorausgesetzt, dass sich EZ nach B hin richte) und dass andererseits die Gerade BH gleich der Geraden EK sein wird)[1].

Wenn sich dies nun so verhält, so wird ein Kreis das durch EKBH bezeichnete Trapez umschliessen[2]*).*

Es sei aber auch um das Dreieck EZH ein Kreissegment beschrieben, so ist klar, dass jedes der Segmente EZ und ZH ähnlich ist einem jeden der Segmente EK, KB, BH[3]*).*

Wenn sich dies so verhält, so wird das dargestellte Möndchen, dessen äusserer Bogen EKBH ist, gleich der geradlinigen Figur sein, die aus den drei Dreiecken BZH, BZK, EKZ zusammengesetzt ist. Die Segmente nämlich, die durch die Geraden EZ, ZH auf der Innenseite des Möndchens von der geradlinigen Figur weggenommen werden, sind gleich den ausserhalb der geradlinigen Figur befindlichen Segmenten, die durch EK, KB, BH weggenommen werden. Denn jedes der beiden auf der Innenseite ist anderthalbmal so gross wie jedes der äusseren. Es ist nämlich EZ (in der Potenz)[4]*)*

---

[1]) Für die Gleichheit von BH und EK gibt Simplicius einen besonderen Beweis, begeht aber dabei eine Ungeschicklichkeit. Die Gleichheit von BH und EK schliesst er zwar ganz korrekt aus der Kongruenz der Dreiecke BHZ und EKZ und diese Kongruenz aus den Gleichheiten $BZ = ZK$ und $HZ = ZE$. Diese Gleichheiten ergeben sich aus der Kongruenz der Dreiecke $Z\Gamma K$ und $Z\Gamma B$ einerseits und $Z\Delta E$ und $Z\Delta H$ andrerseits. Die erste von diesen beiden Kongruenzen ergiebt sich unmittelbar aus der Konstruktion und die zweite sofort aus der ersten. Das letztere aber hat Simplicius übersehen. Er beweist vielmehr die zweite Kongruenz unabhängig von der ersten, indem er zeigt, dass $\Delta H = \Delta E$ ist, und dabei benutzt er den dem Trapeze umgeschriebenen Kreis. Das war aber nicht nur umständlich und unnötig, sondern auch unzulässig. Denn dass ein solcher Kreis überhaupt existiere, beweist er erst nachher ganz ausdrücklich und dazu benutzt er nun umgekehrt wieder die Gleichheit von KE und BH.

[2]) Um dies zu beweisen, legt Simplicius einen Kreis um das Dreieck EKH. Ist Λ der Mittelpunkt dieses Kreises, so ist zu zeigen, dass $\Lambda B = \Lambda K$ ist, und dies schliesst Simplicius aus der Kongruenz der Dreiecke $BH\Lambda$ und $KE\Lambda$. Diese Kongruenz ergiebt sich aus $\Lambda E = \Lambda H$, $KE = BH$ und der Gleichheit der eingeschlossenen Winkel, die sich aus ΛHE und EHB einerseits und den damit gleichen ΛEH und HEK andrerseits zusammensetzen.

[3]) Dass z. B. die Segmente EK und EZ ähnlich sind, ergiebt sich daraus, dass sie den Peripheriewinkel EHK gemeinschaftlich haben. Es ist aber jedenfalls beachtenswert, dass Eudemus diese Ähnlichkeit mit keiner Silbe begründet. Er hat sie also offenbar für einleuchtend gehalten und auch in der von Hippokrates allenfalls gegebenen Begründung nichts gefunden, was ihm mitteilenswert erschienen wäre (siehe Anm. 1, pag. 190 und Anmerk. 2, pag. 191).

[4]) Der Zusatz „in der Potenz" ist hier und noch einige Male später der Deutlichkeit wegen (in Klammern) hinzugefügt worden. Das entsprechende

als anderthalbmal so gross vorausgesetzt worden wie der Radius, d. h. wie EK und KB und BH. Wenn nun einerseits das Möndchen aus den drei Segmenten und der geradlinigen Figur mit Ausschluss der zwei Segmente besteht, andererseits die geradlinige Figur die zwei Segmente enthält und die drei nicht, die zwei Segmente aber den dreien gleich sind, so dürfte wohl das Möndchen der geradlinigen Figur gleich sein.

Dass aber der äussere Bogen dieses Möndchens kleiner ist als ein Halbkreis, beweist er vermittels des Umstandes, dass der in dem äusseren Segmente befindliche Winkel EKH ein stumpfer ist. Dass aber der Winkel EKH ein stumpfer ist, beweist er so: Da die Gerade EZ in der Potenz anderthalbmal so gross ist wie die Radien, die Gerade KB aber grösser ist als die Gerade BZ, weil auch der Winkel bei Z grösser ist, wie ich zeigen werde, und andererseits BK gleich KE ist, so ist klar, dass, wenn die Gerade BK (in der Potenz), mehr als doppelt so gross ist wie die Gerade BZ, auch die Gerade KE folglich in der Potenz mehr als doppelt so gross sein wird wie die Gerade KZ. Die Gerade EZ aber ist in der Potenz anderthalbmal so gross wie die Gerade EK: daher ist die Gerade EZ in der Potenz grösser als die Geraden EK und KZ zusammen. Folglich ist der Winkel bei K ein stumpfer, das Segment also, in dem er sich befindet, kleiner als ein Halbkreis.[1]

Auf diese Weise quadrierte also HIPPOKRATES *jedes Möndchen, wenigstens insofern er sowohl das quadrierte, das als äusseren Bogen den eines Halbkreises, als auch das, das einen grösseren als ein Halbkreis, wie auch das, das einen kleineren hat.*

Ein Möndchen aber mit einem Kreise zusammen quadrierte er folgendermassen. Es seien um einen mit K bezeichneten Mittelpunkt zwei Kreise beschrieben, der Durchmesser des äusseren aber sei in der Potenz sechsmal so gross wie der des inneren, und nachdem in den inneren Kreis das mit ABΓΔEZ bezeichnete Sechseck ein-

---

δυνάμει ist an den betreffenden Stellen vielleicht mit Absicht weggelassen worden, da es sich allemal aus dem Zusammenhange leicht ergiebt.

[1]) Diese ganze Stelle, die den Beweis dafür enthält, dass der Winkel *K* stumpf sei, ist in den Handschriften stark verdorben und ihre Wiederherstellung hat mehr Mühe gekostet und mehr Diskussion hervorgerufen als irgend eine andere. Ich werde auf diese Stelle (und auf einige andere) in einer besonderen Note zurückkommen, da textkritische Untersuchungen nicht in den Plan der vorliegenden Arbeit passen.

geschrieben worden ist, seien die Radien K A, K B, K Γ bis zu dem Umfange des äusseren Kreises verlängert worden, und es seien die Verbindungslinien H Θ, Θ I, H I gezogen; dann ist klar, dass auch H Θ, Θ I Seiten eines Sechseckes sind, nämlich des in den grösseren Kreis eingeschriebenen. Und über der Geraden HI sei ein Segment beschrieben, ähnlich dem, das von der Geraden H Θ abgeschnitten wird. Da nun die Gerade H I in der Potenz dreimal so gross sein muss wie die Seite Θ H des Sechsecks (denn die unter zwei Seiten des Sechsecks sich hinstreckende, schliesst mit einer anderen einzelnen einen

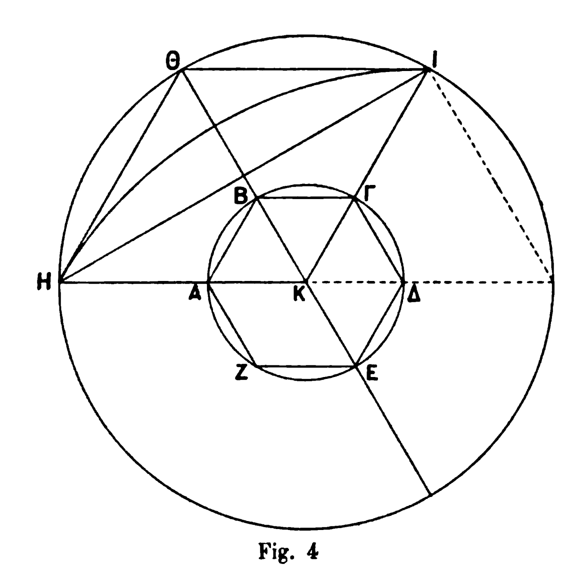


Fig. 4

rechten Winkel ein, den in einem Halbkreise, und ist mit ihr zusammen in der Potenz dem Durchmesser gleich, der Durchmesser ist aber in der Potenz viermal so gross wie die dem Radius gleiche Seite des Sechsecks, weil das in der Länge Doppelte in der Potenz das Vierfache ist), Θ H aber (in der Potenz) sechsmal so gross ist wie die Gerade A B, so ist klar, dass sich das über der Geraden H I beschriebene Segment als ebenso gross herausstellt wie die von dem äusseren Kreise durch die Geraden H Θ, Θ I abgeschnittenen, vermehrt um die, die von dem inneren durch die sämtlichen Seiten des Sechsecks weggenommen werden. Es ist nämlich H I in der Potenz dreimal so gross wie H Θ, Θ I aber in der Potenz gleich H Θ, jede von diesen aber in der Potenz ebenso gross wie die sechs Seiten des

inneren Sechsecks, weil auch der Durchmesser des äusseren Kreises in der Potenz als sechsmal so gross wie der des inneren vorausgesetzt worden ist. Und so dürfte wohl das mit HΘI bezeichnete Möndchen kleiner sein als das mit denselben Buchstaben bezeichnete Dreieck, und zwar um die Segmente, die durch die Seiten des Sechsecks von dem inneren Kreise weggenommen werden. Denn das Segment über HI war gleich den Segmenten HΘ, ΘI, vermehrt um die, die durch das Sechseck weggenommen werden. Also sind die Segmente HΘ, ΘI kleiner als das Segment über HI, und zwar um die, die durch das Sechseck weggenommen werden. Wenn nun der Teil des Dreiecks, der ausserhalb des über HI beschriebenen Segmentes liegt, beiderseits hinzugefügt ist, so wird einerseits aus diesem und dem Segmente über HI das Dreieck entstehen, andererseits aus demselben und den Segmenten HΘ, ΘI das Möndchen. Es wird also das Möndchen kleiner sein als das Dreieck, und zwar um die Segmente, die durch das Sechseck weggenommen werden. Folglich ist das Möndchen, vermehrt um die Segmente, die durch das Sechseck weggenommen werden, gleich dem Dreiecke. Und wenn das Sechseck beiderseits hinzugefügt ist, so sind dieses Dreieck und das Sechseck gleich dem in Rede stehenden Möndchen und dem inneren Kreise. Insofern nun die genannten geradlinigen Figuren quadriert werden können, kann folglich auch der Kreis zusammen mit dem Möndchen quadriert werden.

Bevor wir uns zu den Schlussworten des Simplicius'schen Berichtes wenden, mögen noch einige Bemerkungen zu dem Referate des Eudemus Platz finden. Beachtenswert ist gleich der erste Satz: „Aber auch die Quadraturen der Möndchen . . . wurden zuerst von Hippokrates beschrieben und schienen nach rechter Art auseinandergesetzt zu sein; deshalb wollen wir uns ausführlicher mit ihnen befassen und sie durchnehmen". Aus dieser letzteren Wendung darf man mit Sicherheit schliessen, dass Eudemus alles, was von Hippokrates über Quadraturen von Möndchen geschrieben worden ist, in sein Referat aufgenommen hat, dass also andere als die vier von Eudemus überlieferten Mondkonstruk-

tionen nicht auf Hippokrates zurückgeführt werden dürfen (s. S. 184 und S. 188). Das gilt also insbesondere von dem Möndchen über der Sechseckseite, von dem Alexander berichtet hatte. Zum Ueberfluss wird dies auch noch ganz ausdrücklich von Simplicius bezeugt, der an den Satz, mit dem Eudemus die drei ersten Mondkonstruktionen abschliesst (*„Auf diese Weise quadrierte also Hippokrates . . . wie auch das, das einen kleineren hat“*) die folgenden Worte anknüpft: „Aber durchaus nicht nur das über der Seite des Quadrates, wie Alexander berichtete, auch unternahm er es keineswegs, den Kreis durch die Möndchen über der Seite des Sechsecks zu quadrieren, was ebenfalls Alexander behauptet“.

Auch darüber lässt uns Simplicius nicht im allergeringsten im Zweifel, dass er schon an und für sich den Eudemus für den viel zuverlässigeren Gewährsmann ansieht (s. S. 181). Denn obwohl dies bereits aus der eben zitierten Stelle und aus verschiedenen anderen zur Genüge hervorgeht, so schliesst er doch an das Referat des Eudemus sofort die Worte an: „Das nun, was den Chier Hippokrates betrifft, zu kennen, ist dem Eudemus in höherem Masse einzuräumen, da er ihm den Zeiten nach näher stand und ein Zuhörer des Aristoteles war“.

Wir kommen jetzt noch auf die frühere Behauptung (s. S. 188) zurück, dass weder Simplicius noch Eudemus der Meinung gewesen sind, Hippokrates habe ganz allgemein alle Möndchen quadriert, und dass natürlich noch weniger Hippokrates selbst sich derartiges eingebildet habe. Obwohl es bei einem Geometer von dem Range des Hippokrates eines solchen Beweises wahrhaftig nicht bedürfte, so ist für den, der doch einen solchen verlangt, die vierte Quadratur Beweis genug. Nicht, wie Bretschneider meint, weil sie überhaupt unternommen und den drei ersten noch hinzugefügt wurde, sondern weil Hippokrates seine Untersuchung ruhig und sachlich mit den Worten (nach Eudemus) abschliesst: *„Insofern nun die genannten geradlinigen Figuren* (nämlich Dreieck und Sechseck) *quadriert werden können, kann folglich auch der Kreis zusammen mit dem Möndchen quadriert werden“*. Wäre Hippokrates der Meinung gewesen, er habe allgemein alle Möndchen (durch die drei ersten Quadraturen) quadriert, so würde er wahrlich nicht unterlassen haben, nun auch noch die Früchte seiner Bemühungen einzuernten: denn mit der Quadratur jenes Möndchens wäre

ihm ja die damals schon viel umworbene Quadratur des Kreises als reife Frucht von selbst in den Schoss gefallen.

Aus dem angeführten Schlussatze geht aber zugleich ebenso deutlich hervor, dass auch Eudemus die Tragweite der Quadraturen des Hippokrates nicht überschätzt hat. Denn sonst hätte er ganz gewiss von sich aus darauf hingewiesen, Hippokrates habe damit zugleich die Quadratur des Kreises gefunden. Von dieser vierten Quadratur her fällt dann aber auch das richtige Licht auf jenen Satz, mit dem Eudemus die drei ersten Mondkonstruktionen abschliesst: „*Auf diese Weise quadrierte also Hippokrates jedes Möndchen, wenigstens insofern er sowohl das quadrierte, das als äusseren Bogen den eines Halbkreises, als auch das, das einen grösseren als ein Halbkreis, wie auch das, das einen kleineren hat*". Dieser Satz kann ja allerdings missverstanden werden, und er ist auch missverstanden worden. Wenn man ihn aber mit dem Schlussatze der vierten Quadratur zusammenhält, so muss auch der letzte Zweifel darüber schwinden, dass die Worte „*wenigstens insofern*" eine einschränkende Erklärung zu „*jedes Möndchen*" sein sollen, und dass Eudemus eben nur hat sagen wollen, Hippokrates habe von jeder der drei Arten ein Möndchen quadriert.

Dass nun aber auch Simplicius die Situation durchaus beherrscht hat, das hat er aufs klarste am Schlusse seines Berichtes dargetan. Hippokrates, sagt er, hat schon deswegen nicht allgemein jedes Möndchen quadriert, weil er für den inneren Bogen seiner Möndchen allemal eine bestimmt vorgeschriebene Konstruktion gewählt hat: „Denn wenn auch der äussere Bogen des Möndchens festgelegt ist, so kann man doch, während jener unverändert bleibt, die inneren Bogen des Möndchens in zahlloser Menge, nämlich bis ins Unendliche, anders und immer wieder anders zeichnen, indem die Fläche bis ins Unendliche geteilt wird, sodass, während der äussere derselbe bleibt, von den Möndchen die einen grösser, die anderen kleiner sind. Er (Hippokrates) aber wählte den inneren Bogen als einen bestimmten: denn er wählte ihn so, dass er ein Segment abschnitt, ähnlich den Segmenten, die bei dem äusseren Bogen gebildet werden . . . . Und somit wurde nicht jedes Möndchen quadriert".

So zeigt sich also Simplicius, dessen mathematische Befähigung bis in die neueste Zeit vollständig verkannt worden war, in allen

diesen Fragen als ein Gelehrter von umfassendem und gediegenem Wissen, als ein Mann von selbständigem und gesundem Urteil. Und indem er in seiner Berichterstattung weit ausholte und mit Geschick und Umsicht alles zusammentrug, was ihm von den „Quadraturen vermittels der Segmente“ nur immer erreichbar war, hat er der Geschichtsforschung einen unschätzbaren Dienst geleistet. Gegenüber der grossen Bedeutung die seinem Berichte in dieser Hinsicht zukommt, tritt die Frage, die den Bericht eigentlich veranlasst hatte, ganz in den Hintergrund, die Frage nämlich: „Was für eine Quadratur des Kreises meinte eigentlich Aristoteles, als er von der vermittels der Segmente sprach?“ Zu einer entscheidenden Antwort kommt auch Simplicius nicht, doch hält er es schliesslich für wahrscheinlich, dass Aristoteles die vierte Quadratur des Hippokrates, nämlich die des Kreises zusammen mit dem Möndchen gemeint habe. Das Trügerische könne darin erblickt werden, dass der Kreis nicht für sich allein quadriert werde, sondern zusammen mit einem Möndchen, von dem man doch nicht wisse, ob es quadrierbar sei; denn es seien eben nicht alle Möndchen quadrierbar.

Dass nun Hippokrates behauptet habe, es seien alle Möndchen von ihm quadriert worden, dass also der Trugschluss von ihm verschuldet worden sei, das sagt Simplicius freilich nicht, und dafür hätte es ihm auch an Belegen gefehlt. Immerhin scheint er mit Aristoteles der Meinung gewesen zu sein, Hippokrates habe seine Quadraturen für allgemeine gehalten. Denn so muss man nun doch die Worte deuten, mit denen Simplicius seinen Bericht begonnen hatte: „Unter den Vielen nämlich, die die Quadratur des Kreises suchten (dies bedeutete aber die Konstruktion eines einem Kreise gleichen Quadrates), glaubte sowohl Antiphon sie zu finden, als auch Hippokrates, der Chier, aber sie täuschten sich. Allein, den Irrtum des Antiphon zu widerlegen, ist nicht Sache eines Geometers, da er, wie wir erfahren werden, nicht von geometrischen Prinzipien ausgegangen ist; wohl aber ist es Sache eines Geometers, den des Hippokrates zu widerlegen, da er sich unter Wahrung der geometrischen Prinzipien irrte. Denn nur diejenigen Sätze hat man zu widerlegen nötig, die unter Wahrung der der Untersuchung eigentümlichen Prinzipien auf solche Weise zu falschen Schlüssen führen; diejenigen aber,

durch die man eine Täuschung hervorruft, insofern sie die Prinzipien aufheben, braucht man nicht zu widerlegen."

Aber wie schon bemerkt, spielen Fragen dieser Art gegenüber den ausgezeichneten Leistungen des Hippokrates gar keine Rolle. Mögen sich die Anschuldigungen des Aristoteles auf Hippokrates bezogen haben oder nicht, eine Bedeutung kommt ihnen nur noch insofern zu, als sie den Simplicius zu seinem trefflichen Berichte, insbesondere zur Wiedergabe des eudemischen Referates, veranlasst haben.

Die **„Vierteljahrsschrift“** der naturforschenden Gesellschaft in Zürich — in Kommission bei Fäsi & Beer — kann durch jede Buchhandlung bezogen werden. Bis jetzt sind erschienen Jahrgang 1—49 (1856—1904) als Fortsetzung der in 4 Bänden (1847—1855) veröffentlichten „Mitteilungen“ der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Vom 42. Jahrgange an beträgt der Preis der Vierteljahrsschrift 8 Fr. jährlich. Ältere Jahrgänge sind, soweit noch vorhanden, zu reduzierten Preisen (circa 4 Fr.) erhältlich. Der 41. Jahrgang — Festschrift der naturforschenden Gesellschaft zur Feier ihres 150jährigen Bestehens — kostet 20 Fr. Er besteht aus der Geschichte der Gesellschaft (274 Seiten und 6 Tafeln), aus 35 wissenschaftlichen Abhandlungen (598 Seiten und 14 Tafeln) und einem Supplemente (66 Seiten).

Die seit **1799** in ununterbrochener Folge von der Gesellschaft herausgegebenen **„Neujahrsblätter“** sind ebenfalls durch die Buchhandlung Fäsi & Beer zu beziehen.

Seit 1865 sind erschienen:

G. Asper: Wenig bekannte Gesellschaften kleiner Tiere. 1881. R. Billwiller: Kepler als Reformator der Astronomie. 1878. Die meteorologische Station auf dem Säntis. 1888. C. Cramer: Bau und Wachstum des Getreidehalmes. 1889. A. Escher v. d. Linth und A. Bürkli: Die Wasserverhältnisse der Stadt Zürich und ihrer Umgebung. 1871. A. Forel: Die Nester der Ameisen. 1893. H. Fritz: Aus der kosmischen Physik. 1875. Die Sonne. 1885. E. Gräffe: Reisen im Innern der Insel Viti Levu. 1868. U. Grubenmann: Ueber die Rutilnadeln einschliessenden Bergkrystalle vom Piz Aul im Bündneroberland. 1899. C. Hartwich: Das Opium als Genussmittel. 1898. O. Heer: Die Pflanzen der Pfahlbauten. 1866. Flachs und Flachskultur. 1872. A. Heim: Einiges über die Verwitterungsformen der Berge. 1874. Ueber Bergstürze. 1882. Geschichte des Zürichsees. 1891. Die Gletscherlawine an der Altels am 11. September 1895 (unter Mitwirkung von L. Du Pasquier und F. A. Forel). 1896. Neuseeland. 1905. K. Hescheler: *Sepia officinalis* L. Der gemeine Tintenfisch. 1902. J. Jäggi: Die Wassernuss und der Tribulus der Alten. 1884. Die Blutbuche zu Buch am Irchel. 1894. C. Keller: Über Farbenschutz in der Tierwelt. 1879. A. Lang: Geschichte der Mammutfunde (mit Bericht über den Fund in Niederweningen). 1892. G. Lunge: Beleuchtung sonst, jetzt und einst. 1900. A. Menzel: Zur Geschichte der Biene und ihrer Zucht. 1865. Die Biene. 1869. C. Moesch: Geologische Beschreibung der Umgebungen von Brugg. 1867. Wohin und warum ziehen unsere Vögel. 1877. Der japanische Riesensalamander und der fossile Salamander von Oeningen. 1887. J. Pernet: Hermann v. Helmholtz. 1895. F. Rudio: Zum hundertsten Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft. 1898. E. Schär: Das Zuckerrohr. 1890. H. Schinz: Schweizerische Afrika-Reisende und der Anteil der Schweiz an der Erschliessung und Erforschung Afrikas überhaupt. 1904. G. Schoch: Ein Tropfen Wasser. 1870. Die Technik der künstlichen Fischzucht. Tabelle zur leichten Bestimmung der Fische der Schweiz. Fischfauna des Kantons Zürich. 1880. C. Schröter: Die Flora der Eiszeit. 1883. Der Bambus. 1886. Die Schwebeflora unserer Seen (das Phytoplankton). 1897. Die Palmen und ihre Bedeutung für die Tropenbewohner. 1901. A. Weilenmann: Über die Luftströmungen, insbesondere die Stürme Europas. 1876. Die elektrischen Wellen und ihre Anwendung zur drahtlosen Strahlentelegraphie nach Marconi. 1903. R. Wolf: Joh. Feer, Beitrag zur Geschichte der Schweizerkarten. 1873.

Zur Beachtung.

Die Bibliothek ist täglich — mit Ausnahme von Sonn- und Festtagen — geöffnet von 9—12 Uhr und 1/2 2—5 Uhr (im Winter bis zum Eintritt der Dunkelheit).

4934

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Zürich.

Unter Mitwirkung der Herren

Prof. Dr. A. HEIM und Prof. Dr. A. LANG

herausgegeben

von

Dr. FERDINAND RUDIO,

Professor am Eidgenössischen Polytechnikum.

Fünfzigster Jahrgang. 1905. Drittes Heft.

Ausgegeben am 21. Oktober 1905.

Zürich,

in Kommission bei Fäsi & Beer.

1905.

Inhalt.

Über den Wärmewert chemischer Vorgänge.

Von

A. Fliegner.

In einigen früheren Veröffentlichungen in dieser Vierteljahrsschrift[1]) habe ich versucht, chemische Vorgänge dadurch in die thermodynamischen Rechnungen einzuführen, dass ich in der ersten Hauptgleichung ein Glied $-dH$ als Änderung der chemischen Energie hinzugefügt habe. Das negative Vorzeichen galt für exothermische Prozesse, während für endothermische $+dH$ hätte stehen müssen. Da bei solchen Vorgängen kaum jemals nennenswerte strömende Bewegungen auftreten, so fallen die daher rührenden Glieder weg, und die äussere Arbeit dW geht gleich $p\,dv$ zu setzen. Daher nimmt die erste Hauptgleichung die Gestalt an:

$$(1) \qquad dQ = dU_c + p\,dv - dH,$$

wie (1901, 115, Glchg. 35). Die Wärmemengen sind hier auch in mechanischen Kalorieen ausgedrückt gedacht. Unter der inneren Arbeit U_c war, wie sonst in der Thermodynamik, verstanden: die angehäufte Arbeit der gesamten Molekular- und der relativen Atombewegung, sowie die potentielle Energie der gegenseitigen Kraftwirkungen zwischen den Molekeln. U_c ist eine Funktion der Zustandsgrössen, zuzüglich einer unbestimmbaren Integrationskonstanten. Diese nahm ich damals in U_c mit enthalten an, und um das anzudeuten, habe ich hier bei U den Zeiger $_c$ hinzugefügt.

---

[1]) Jahrgang 1901, Seite 111 ff. und Jahrgang 1903, Seite 34 ff. Wo ich hier auf diese Veröffentlichungen hinweisen muss, geschieht es in der Art, dass ich in einer Klammer Jahres- und Seitenzahl und, wenn nötig, die Nummer einer Gleichung hinzufüge.

Um die unbekannte Integrationskonstante aus der Rechnung zu beseitigen, ging ich (1901, 115 und 116) von einem chemischen Vorgange bei v = const. und T = const. aus und nahm an, die dabei entzogene Wärmemenge sei die wahre Wärmetönung dH, weil bei einem solchen Vorgange möglichst wenig mechanische Änderungen mit auftreten. Dafür ergab sich $dU_c = 0$, so dass die Differenz der Integrationskonstanten vor und nach der chemischen Umsetzung gleich und entgegengesetzt gewesen wäre der Differenz der beiden in U_c enthaltenen Funktionen der Zustandsgrössen für die gleichen, und zwar die anfänglichen Werte von v und T.

Die bei einem derartigen Vorgange zu entziehende oder mitzuteilende Wärmemenge hängt aber, wie schon Kirchhoff nachgewiesen hat[1]), von der gewählten Temperatur ab. Und daher befriedigt diese Auffassung nicht recht. Denn ein chemischer Vorgang besteht im allgemeinen in einem Zerfallen ursprünglicher Molekeln in ihre Atome und einer Wiedervereinigung dieser Atome zu neuen, anders zusammengesetzten Molekeln. Beim Zerfallen der ursprünglichen Molekeln kommen die Atome schliesslich in einen gegenseitigen Abstand, der gegenüber demjenigen in ihrer mittleren Gleichgewichtslage in der Molekel so gross ist, dass er als unendlich gross angesehen werden darf. Bei der Bildung der neuen Molekeln gelangen daher die Atome umgekehrt wie aus dem Unendlichen in ihre neue mittlere Gleichgewichtslage. Die Atomkräfte müssen also überwunden werden oder Arbeit verrichten auf Entfernungen, die an der einen Grenze angenähert unendlich gross sind. Es scheint nun als das Natürlichste, anzunehmen, dass diese Kräfte nur von den gegenseitigen Abständen der Atome abhängen, dagegen nicht auch von der Temperatur. Dann müssten aber die bei einer chemischen Umsetzung auftretenden Arbeiten der Atomkräfte stets die nämliche Grösse erreichen, unabhängig von den sonstigen physikalischen Bedingungen des Vorganges, und man sollte daher erwarten, dass die wahre Wärmetönung wesentlich konstant, jedenfalls unabhängig von der Temperatur bleibt.

Zu diesem erwarteten Ergebnis kann man auch wirklich kommen, wenn man die chemischen Vorgänge auf andere Weise

[1]) Poggendorf, Annalen, 1858, Bd. 103, S. 203—204.

in die Wärmegleichung einführt, indem man nämlich die chemische Energie in der inneren Arbeit U_c mit inbegriffen denkt. So aufgefasst würde der chemische Zustand die analytische Gestalt der Funktion U und die Grösse der Integrationskonstanten beeinflussen. Dabei behält die erste Hauptgleichung auch für chemische Vorgänge ihre ursprüngliche einfache Gestalt

$$dQ = dU_c + p\,dv \tag{2}$$

bei, nur dass jetzt U_c die chemische Energie mit enthält, wofür dann dH wegfällt.

Hier muss U_c und dU_c noch anders ausgedrückt werden.

In einem in chemischer Umsetzung begriffenen Gemenge gehen im allgemeinen drei verschiedene Bestandteile zu unterscheiden, nämlich:

$G_a\,kg$, welche die Fähigkeit besitzen, gegenseitig in chemische Wechselwirkung zu treten, wenn die dazu nötigen Bedingungen vorhanden sind,

$G_e\,kg$, welche die chemische Änderung schon durchgemacht haben und

$G_i\,kg$ indifferente Beimengungen, die bei dem ganzen Vorgange nur ihren physikalischen Zustand ändern.

Dabei können im allgemeinen alle drei Bestandteile selbst wieder Gemenge von verschiedenen Körpern sein.

Bezeichnet jetzt U ohne Zeiger die innere Arbeit, so weit wie sie von den Zustandsgrössen T, v oder p abhängt, C die Integrationskonstante, und wird für jeden der drei Bestandteile zur Unterscheidung noch der Zeiger $_a$, $_e$ oder $_i$ hinzugefügt, so folgt die ganze innere Arbeit des Gemenges zu:

$$U_c = G_a(U_a + C_a) + G_e(U_e + C_e) + G_i(U_i + C_i). \tag{3}$$

Um die Wärmetönung auf die Gewichtseinheit des durch den chemischen Prozess erzeugten Körpers bezogen zu erhalten, muss man annehmen, dass

$$G_a + G_e = 1\,kg = \text{const.} \tag{4}$$

sei. Dabei wird vor dem Prozess $G_a = 1$, $G_e = 0$, nachher $G_a = 0$, $G_e = 1$. Das Gewicht G_i der indifferenten Beimengungen ist der Natur der Sache nach ebenfalls konstant, daher bleibt auch

$$G_a + G_e + G_i = \text{const.} = G. \tag{5}$$

Endlich folgt noch durch Differentiation von Glchg. (4):

$$dG_a + dG_e = 0. \tag{6}$$

Differentiiert man nun Glchg. (3) und berücksichtigt die letzten Beziehungen, so folgt:

$$dU_c = d(G_a U_a + G_e U_e + G_i U_i) - (C_a - C_e)\,dG_e. \tag{7}$$

Das erste Glied auf der rechten Seite dieser Gleichung bedeutet die Änderung der inneren Arbeit des ganzen Gemenges von G *kg*, so weit diese Arbeit von den Zustandsgrössen T, v oder p abhängt, und es geht daher kurz zu schreiben:

$$d(G_a U_a + G_e U_e + G_i U_i) = d\,\Sigma(G\,U) = G\,dU, \tag{8}$$

wenn U die mittlere innere Arbeit für jedes Kilogramm des ganzen Gemenges G bezeichnet. Dass sich darin G_a und G_e in Folge eines chemischen Vorganges ändern, erscheint nebensächlich. Denn der Ausdruck und sein Zahlenwert würden ungeändert bleiben, wenn man ganz ohne chemische Umsetzungen dG_a *kg* von der inneren Arbeit U_a mechanisch wegnehmen und dafür das gleiche Gewicht dG_e von der inneren Arbeit U_e hinzufügen würde. In diesem Gliede kann also die Einwirkung der Atomkräfte nicht enthalten sein.

Das letzte Glied in Glchg. (8) rührt dagegen unmittelbar von dem chemischen Vorgange mit den dG_e *kg* her, und es erscheint daher als das richtigste, dieses Glied als einen Ausdruck für die Änderung der chemischen Energie anzusehen. Dann würde

$$C_a - C_e = H \tag{9}$$

den Wärmewert der chemischen Umsetzung für jedes Kilogramm des schliesslichen Körpers, also dessen wahre Wärmetönung bedeuten. Nach dieser Auffassung würden die Integrationskonstanten C der inneren Arbeit unmittelbar ein Mass für das abgeben, was man die chemische Energie nennt.

Wählt man dabei als Ausgangspunkt einen Zustand, in welchem sich die Atome bei unendlicher Zerstreuung in Ruhe befinden, so wäre in ihm die kinetische Energie Null, während die potentielle Energie ihren grössten möglichen Wert besitzen würde. Von diesem Ausgangspunkte aus könnte die kinetische

Energie nur wachsen; einen Anteil an die Integrationskonstante würde sie aber nicht liefern. Die potentielle Energie könnte dagegen umgekehrt nur abnehmen, und zwar kann man sich dabei den Vorgang so verlaufend denken, dass sich zunächst nur die Atome zu Molekeln vereinigen. Dann würde noch eine potentielle Energie übrig bleiben, durch welche die Molekeln aus ihrer noch bestehenden unendlichen Zerstreuung in diejenigen gegenseitigen Abstände gebracht werden könnten, in denen sich die anziehenden und abstossenden Kräfte zwischen ihnen gerade das Gleichgewicht halten. Da die dabei verrichtete Arbeit mit von der Masse und Grösse der Molekeln abhängt, und da diese Stücke durch den chemischen Zustand vollständig bestimmt werden, so geht die übrig bleibende potentielle Energie der Molekeln bei unendlicher Zerstreuung auch als eine chemische Eigenschaft aufzufassen und in der Integrationskonstanten C mit berücksichtigt zu denken. Dann würde die potentielle Energie in einem anderen, allgemeinen Zustande eine Funktion von nur dem spezifischen Volumen werden.

Wenn die Atome nicht die kleinsten unveränderlichen Bestandteile der Körper bilden, sondern wenn sie selbst aus noch kleineren Teilchen zusammengesetzt sind, wie man das neuerdings annimmt, so müsste man bei der letzten Betrachtung von dem Ruhezustande der kleinsten Urbestandteile bei deren unendlicher Zerstreuung ausgehen. In diesem Zustande hätte der Körper die grösste überhaupt mögliche potentielle Energie. Wenn sich von einem solchen Anfangszustande aus die Urbestandteile zunächst unmittelbar oder mittelbar zu Atomen vereinigen, so nimmt die potentielle Energie um einen gewissen Betrag ab, der dann aber ungeändert bleibt, so lange sich die Atome selbst nicht ändern, und der daher bei den gewöhnlichen chemischen Reaktionen keine Rolle spielt. Wenn dagegen Vorgänge hergestellt werden könnten, bei denen sich die Beschaffenheit der Atome ändert, so würde das auch mit dieser Abnahme der potentiellen Energie geschehen, und der Wärmewert eines solchen Vorganges würde in der Änderung der Integrationskonstanten C der inneren Arbeit mit zum Ausdrucke kommen.

Aus diesen Erörterungen folgt, dass es für die weiteren Entwickelungen nebensächlich bleibt, ob die Atome als die kleinsten Bestandteile der Körper angesehen werden, oder nicht.

Die Auffassung, dass die chemische Energie in dem Ausdrucke für die gesamte innere Arbeit mit inbegriffen sei, entspricht übrigens durchaus der Darstellung, die Zeuner über die Verbrennung von Gasen anwendet[1]). Nur hebt er nicht ausdrücklich hervor, dass die Differenz der Integrationskonstanten der inneren Arbeit, und zwar nicht nur bei Gasen, sondern ganz allgemein, nichts anderes bedeutet, als den Arbeits- oder Wärmewert der Einwirkung der chemischen Kräfte bei dem chemischen Vorgange.

Setzt man jetzt die kürzeren Bezeichnungen aus Glchg. (8) und (9) in Glchg. (7) ein, so erhält man:

(10) $$dU_c = G\,dU - H\,dG_e.$$

In der ersten Hauptgleichung, Glchg. (2), muss man ausserdem, weil man es nicht mehr nur mit der Gewichtseinheit zu tun hat, sondern mit G *kg*, bei dQ und $p\,dv$ G als Faktor hinzufügen. Dann nimmt, mit Glchg. (10), die erste Hauptgleichung die Gestalt an:

(11) $$G\,dQ = G\,(dU + p\,dv) - H\,dG_e.$$

Abgesehen vom Faktor G und von der anderen Form des Gliedes für die Wärmetönung scheint diese Gleichung mit der eingangs angegebenen Glchg. (1) wesentlich durchaus übereinzustimmen. Tatsächlich ist es aber doch eine andere Gleichung, weil hier U keine Integrationskonstanten mehr enthält. Daher geht das $\int dU$ aus den beiden Grenzzuständen und deren Zustandsgrössen ohne weiteres zahlenmässig zu berechnen, trotzdem die Grenzzustände chemisch verschiedenen Körpern angehören. Ausserdem bezeichnet H in Glchg. (11) eine konstante Grösse, während es in Glchg. (1) von den besonderen Umständen abhing, unter welchen die chemische Umsetzung vor sich ging.

Die hier eingeführte andere Auffassung der wahren Wärmetönung hat zur Folge, dass meine früheren Entwickelungen auch in einigen weiteren Punkten geändert werden müssen.

Hält man zunächst bei der chemischen Zustandsänderung das Volumen konstant und entzieht man gleichzeitig die wahre Wärmetönung, macht man also:

(12) $$dv = 0 \text{ und } G\,dQ = -H\,dG_e,$$

[1]) Technische Thermodynamik, 1900, 1. Band. § 73.

so folgt aus Glchg. (11) im Differential und nach Integration über die vollständige chemische Umsetzung des ganzen daran beteiligten Kilogrammes:

(12ᵃ) $$dU_{v',H} = 0 \text{ und } U_{v',H} = U'_{v',H}.$$

Dabei bezieht sich v' und U' auf den Zustand vor, U auf den nach dem chemischen Vorgange, während die Zeiger rechts unten in leicht verständlicher Weise die Bedingungen andeuten, unter denen die Zustandsänderung abläuft. Die Glchg. (12ᵃ) würde gestatten, je nachdem man $U = f(T, v)$ oder $= f(p, v)$ auffasst, die eine der beiden Zustandsgrössen T oder p nach dem chemischen Prozess aus dem Anfangszustande zu berechnen.

Tauscht man mit der Umgebung so viel Wärme aus, dass bei

(13) $$dv = 0 \qquad T = T'$$

wird, so folgt der von T' abhängige Wert dieser Wärmemenge zu:

(13ᵃ) $$G\,Q_{v',T'} = G\,(U - U')_{v',T'} - H.$$

Das ist aber nicht mehr, wie ich es früher annahm, die wahre Wärmetönung.

Wenn man dagegen

(14) $$p = \text{const.} = p' \text{ und } T = T'$$

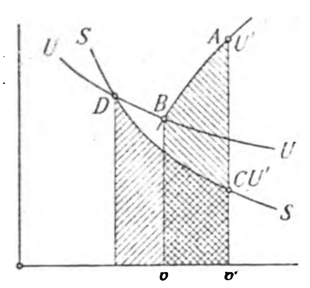
macht, so erhält man eine Wärmemenge

(14ᵃ) $$G\,Q_{p',T'} = G\left[U - U' + p'(v - v')\right]_{p',T'} - H,$$

einen Wert, der ebenfalls von T' abhängt, aber allgemein auch von p'.

Hat man in einem Kalorimeter oder sonst irgendwie die Wärmemengen $G\,Q_{v',T'}$ oder $G\,Q_{p',T'}$ beobachtet, so kann man aus Glchg. (13ᵃ) oder (14ᵃ) die wahre Wärmetönung H berechnen. Für die häufigeren exothermischen Vorgänge, für welche allein H in diesen Gleichungen das negative Vorzeichen annimmt, muss tatsächlich Wärme entzogen werden. Fasst man daher die Q gleich als entzogene Wärmemengen auf, ändert man also ihr Vorzeichen, so erhält man für die wahre Wärmetönung:

$$(15)\quad H = G\left[Q_{v',T'} + (U - U')_{v',T'}\right]$$
$$= G\left[Q_{p',T'} + (U - U')_{p',T'} + p'(v - v')_{T'}\right].$$



Für eine allgemeine, endliche Zustandsänderung nach einer gegebenen Zustandskurve $p = f(v)$, s. Fig., denkt man sich, wie ich damals (1901, 116) gezeigt habe, zuerst die wahre Wärmetönung entzogen, macht also:

$$(16)\qquad G\,Q = -H.$$

Dabei käme der Zustandspunkt vom Ausgangspunkte A mit p', v', U' z. B. nach dem Endpunkte B mit p, v, U, und es wäre durch Integration von Glchg. (11):

$$(17)\qquad G\,Q + H = 0 = G\left(U - U' + \int_{v'}^{v} p\,dv\right).$$

oder, da G wegfällt, während das Volumen bei den häufigeren exothermischen Vorgängen gewöhnlich abnimmt:

$$(18)\qquad 0 = U - U' - \int_{v}^{v'} p\,dv.$$

U und U' gehören verschiedenen Körpern an, U' dem vor, U dem nach der chemischen Umsetzung. Um in der Gleichung lauter Grössen zu erhalten, die sich auf den chemisch geänderten Körper beziehen, muss man einen Zustand von diesem aufsuchen, in welchem seine innere Arbeit den Wert U' besitzt. Einen solchen findet man am einfachsten nach den Gleichungen (12) und (12^a), indem man den chemischen Prozess von A aus bei konstantem Volumen und unter Entziehung der wahren Wärmetönung H ablaufen lässt. Dadurch kommt der Zustandspunkt z. B. nach C, und es ist darin:

$$(19)\qquad U = U'.$$

Glchg. (18) bleibt dabei unverändert bestehen, nur gilt sie dann eigentlich für den Übergang des chemisch geänderten Körpers von C über A nach B. Es ist übrigens wesentlich der schon

damals (1901, 117. Glchg. 40) gegebene Ausdruck, allerdings mit dem Unterschiede, dass hier in C eine andere Temperatur herrscht, als in A vor dem chemischen Prozess.

Die Differenz $U - U'$ in Glchg. (18) ist nun auch gleich der äusseren Arbeit auf einer Adiabate, wenn auf dieser die innere Arbeit von U auf U' abnimmt. Daher bestimmte sich, wie ich dort nachgewiesen habe, der Punkt B so, dass man durch C die Adiabate $S\,S$ des chemisch geänderten Körpers legte und die durch D und B gehende isodynamische Kurve $U\,U$ aufsuchte, bei der die in der Figur entgegengesetzt schraffierten Flächen einander gleich werden.

Entzieht man nun die wahre Wärmetönung nicht, oder doch nur teilweise, oder führt man vielleicht sogar noch von aussen Wärme zu, so verläuft der Vorgang so, als wenn man es nur mit dem chemisch geänderten Körper zu tun hätte, dem man die Wärmemenge $G\,Q + H$ mitteilt, der aber dann seine Zustandsänderung für die innere Arbeit nicht im Punkte A beginnt, sondern in B. Für die äussere Arbeit bleibt dagegen A Ausgangspunkt. Es ginge aber auch für beide Arbeiten C als Ausgangspunkt anzunehmen.

Was die Änderung der Entropie bei einem chemischen Vorgange anbetrifft, so geht mein früherer Beweis (1903, 35 bis 37), dass sie nicht gleich dQ/T gesetzt werden dürfe, nicht mehr aufrecht zu erhalten, weil ich jetzt unter der wahren Wärmetönung etwas Anderes verstehe. Man kann aber das gleiche Ergebnis unmittelbar aus der vorigen Figur ableiten, wenn man nur ein unendlich kleines Element des ganzen Vorganges betrachtet, bei dem das Gewicht dG_e die chemische Umsetzung durchmacht. Dafür rücken die vier Punkte A, B, C und D unendlich nahe zusammen. Weil sich aber die adiabatische und die isodynamische Kurve nach wie vor unter einem endlichen Winkel schneiden, so werden alle vorhin betrachteten Strecken und Flächen zwar unendlich klein, sie behalten aber doch je einerlei Grössenordnung bei, so dass kein Stück gegenüber den anderen verschwindet. Da nun auf $A\,B$ und auf $A\,C$ die gleiche Wärmemenge $G\,dQ = -H\,dG_e$ ausgetauscht wurde, so ist für beide Strecken der Verwandlungswert $G\,dQ/T$ der nämliche. B liegt aber ausserhalb der Adiabate durch C, so dass die Entropie in B

grösser sein muss, als die in C. Bei exothermischen Vorgängen würde C über A, B unter die Adiabate durch C fallen; dann wäre umgekehrt die Entropie in B kleiner, als die in C. Der Unterschied bleibt zwar in beiden Fällen unendlich klein, er ist aber von der nämlichen Grössenordnung, wie der Unterschied zwischen den inneren Arbeiten U und U' in den Punkten B und C oder A. Mit der Annahme $dS = dQ / T$ wäre also auch nach dieser Auffassung die Entropie nicht mehr vom Zustande des Körpers allein abhängig, sondern auch von dem Wege, auf dem der Körper in den Zustand gelangt ist; sie ginge also überhaupt nicht weiter als Zustandsgrösse zu verwerten.

Die wesentliche Ursache dieses Verhaltens liegt darin, dass der Quotient dQ / T bei chemischen Vorgängen gar kein vollständiges Differential mehr ist. Denkt man sich nämlich dQ aus Glchg. (11) eingesetzt, so kommt zu den bei rein physikalischen Vorgängen auftretenden Zustandsgrössen p, v und T noch G_e als weitere unabhängige Veränderliche hinzu. Da diese mit der Temperatur allein in keinerlei bestimmtem Zusammenhange steht, so geht das letzte Glied $H dG_e / T$ überhaupt nicht allgemein zu integrieren.

Weil die Änderung der Entropie nicht gleich dQ / T sein kann, glaubte ich damals (1903, 37), wie sonst

$$dS = \frac{dU + p\,dv}{T} \tag{20}$$

annehmen zu dürfen, nur dass die Integration für chemische Vorgänge wegen der dabei auftretenden unstetigen Temperaturänderungen nicht allgemein durchzuführen ging. Diese Annahme erscheint aber nach den jetzigen Entwickelungen ebenfalls nicht mehr zulässig, denn es ist die Veränderliche G auch in U enthalten. Ausserdem lässt sich leicht zeigen, dass Glchg. (20) gelegentlich auf Widersprüche führt. Wenn man nämlich von einem bestimmten Ausgangspunkte aus auf verschiedenen Druckkurven immer das gleiche Gewicht dG_e die chemische Zustandsänderung durchmachen lässt und gleichzeitig immer die wahre Wärmetönung entzieht, also dafür sorgt, dass

$$G\,dQ = -H\,dG \tag{21}$$

wird, so müsste für alle diese Vorgänge nach Glchg. (11)

(22) $$dU + p\,dv = 0$$

sein, und das würde nach Glchg. (20) ergeben:

(23) $$dS = 0.$$

Danach müsste das Gemenge am Schlusse der Vorgänge immer die nämliche Entropie besitzen, und zwar die gleiche, die es vor der chemischen Umsetzung von dG_e im gemeinschaftlichen Ausgangspunkt enthalten hatte. Da ausserdem überall dasselbe dG_e angenommen wurde, so hat das Gemenge schliesslich immer dieselbe Zusammensetzung, und es müssten daher die Endpunkte aller dieser unendlich kleinen Zustandsänderungen auf derselben Adiabate des chemisch geänderten Körpers liegen. Aus dem vori gen Beweise, dass die Änderung der Entropie nicht gleich dQ/T sein kann, folgt aber, dass die Endpunkte, wie z. B. dort B und C, in Wirklichkeit nicht auf eine Adiabate fallen. Und das ist der eben angedeutete Widerspruch.

Nun geht aber noch auf anderem Wege ein allerdings negatives Ergebnis über die Änderung der Entropie bei chemischen Vorgängen herzuleiten. Bezeichnet man zu diesem Zwecke den Teil der Entropie, der von den Zustandsgrössen p, v oder T abhängt, für die Gewichtseinheit eines jeden der drei Bestandteile mit S, die Integrationskonstante mit E, und fügt man für die einzelnen Bestandteile, wie bei U, die Zeiger $_a$, $_e$ und $_i$ hinzu, so wird die gesamte Entropie des ganzen bei der chemischen Umsetzung vorhandenen Gemenges von G *kg*:

(24) $$G\,S = G_a\,(S_a + E_a) + G_e\,(S_e + E_e) + G_i\,(S_i + E_i).$$

Hieraus folgt durch Differentiation und unter Berücksichtigung der Gleichungen (4) bis (6):

(25) $$G\,dS = d\,(G_a\,S_a + G_e\,S_e + G_i\,S_i) - (E_a - E_e)\,dG_e.$$

Dieser Ausdruck ist in gewissem Sinne ähnlich gebaut, wie die Ausdrücke für die Änderungen der freien Energie und des thermodynamischen Potentials, insofern als das letzte Glied die Integrationskonstante E der Entropie enthält. Nur war diese dort mit der Änderung der Temperatur multipliziert, während hier

dG_e als Faktor auftritt. Der Zahlenwert dieser Konstanten lässt sich nun in keiner Weise bestimmen, und daher gehen die Änderungen der freien Energie und des thermodynamischen Potentials bekanntlich gar nicht allgemein zu berechnen, sondern nur für den besonderen Fall, dass der Vorgang isothermisch abläuft. Zur Ermöglichung einer zahlenmässigen Integration der Glchg. (25) müsste dagegen der Faktor dG_e verschwinden. Das ist aber, wenigstens so lange als man ausdrücklich chemische Vorgänge verlangt, der Natur der Sache nach ausgeschlossen. Und daraus folgt, **dass der Betrag der Änderung der Entropie bei einem chemischen Vorgange überhaupt nicht zu berechnen geht.** Da wegen der Unbestimmbarkeit der Konstanten E auch deren Differenz nach ihrer Grösse und namentlich nach dem Vorzeichen vollkommen unbekannt bleibt, so kann man sogar nicht einmal entscheiden, in welchem Sinne sich die Entropie dabei ändert, ob sie wächst oder abnimmt.

Hieraus ergibt sich nun, dass meine damalige Behauptung (1903, 39, Glchg. 86): dS sei bei exothermischen Vorgängen grösser, bei endothermischen kleiner als dQ/T, nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Aber auch die sonst häufig vertretene Ansicht, dass ein chemischer Prozess ohne Wärme- und Arbeitsaustausch mit der Umgebung stets nur im Sinne einer Zunahme der Entropie ablaufen könne, muss jetzt als eine durchaus unbewiesene und unbeweisbare, also als eine eigentlich ganz willkürliche Annahme bezeichnet werden. Dagegen bleibt meine damalige Schlussfolgerung (1903, 46 unten), dass der Clausius'sche Satz von der Annäherung der Entropie der Welt an ein Maximum fallen gelassen werden müsse, auch jetzt unverändert gültig. nur wird sie, soweit sie sich auf chemische Vorgänge bezieht, dadurch begründet, dass sich bei solchen über den Sinn der Änderung der Entropie überhaupt nichts Bestimmtes aussagen lässt.

Notizen zu dem Berichte des Simplicius.

Von

Ferdinand Rudio.

Bei der grossen Bedeutung, die der Bericht des Simplicius[1]) für die Geschichte der griechischen Geometrie vor Euklid besitzt, ist es sehr wünschenswert, wenn auch die letzten Mängel, die etwa dem Texte oder der Interpretation noch anhaften sollten, beseitigt werden, damit nach Abschluss des ganzen Reinigungsprozesses ein Neudruck mit Gegenüberstellung des griechischen und deutschen Textes vorgenommen werden kann. Seit meiner im Jahre 1902 in der Bibliotheca mathematica erschienenen Abhandlung[2]) „Der Bericht des Simplicius über die Quadraturen des Antiphon und des Hippokrates" haben Kritik und Deutung des Textes, namentlich durch die Bemühungen von Wilhelm Schmidt, noch weitere Fortschritte gemacht, und es verlohnt sich daher, die Ergebnisse zusammen zu stellen und zu besprechen[3]). Es soll

---

[1]) Siehe die Abh. „Die Möndchen des Hippokrates", S. 177—200 dieses Bandes der Vierteljahrsschrift.

[2]) Bibl. math. 1902, S. 7—62. Diese Abhandlung soll im folgenden kurz mit R zitiert werden.

[3]) Sie resultieren einerseits aus den Arbeiten: P. Tannery, Simplicius et la quadrature du cercle (Bibl. math. 1902, S. 342—349; im folgenden zitiert mit T). F. Rudio, Zur Rehabilitation des Simplicius (Bibl. math. 1903, S. 13—18; zitiert mit Z). W. Schmidt, Zu dem Berichte des Simplicius über die Möndchen des Hippokrates (Bibl. math. 1903, S. 118—126; zitiert mit Sch), andererseits aber namentlich aus einem sehr eingehenden brieflichen Austausch, den ich mit Herrn W. Schmidt unterhalten habe. Leider hat sich Herr Schmidt aus Gesundheitsrücksichten genötigt gesehen, von der gemeinsamen Arbeit, zu der auch die oben erwähnte Herausgabe eines Neudrucks gehören sollte, zurückzutreten. Umso mehr ist es mir Bedürfnis, die Förderung anzuerkennen, die die Simpliciusfrage durch ihn erfahren hat, und den Wunsch auszusprechen, dass es ihm bald wieder möglich sein werde, zu dem Arbeitsfelde zurückzukehren, das ihm so vieles zu danken hat. — Im folgenden sind briefliche Mitteilungen des Herrn Schmidt durch den Zusatz (Br. M.) gekennzeichnet.

dies in Form von einzelnen Notizen geschehen, die sich an die Ausgabe von H. Diels[1]) und an die Übersetzung[2]) anschliessen, die in der oben erwähnten Abhandlung R enthalten ist.

1. Diels 54, 19-20 = R 12, Z. 8 ff. v. u. *τοὺς δὲ δι' ὧν παρακρούονται ἀναιροῦντας τὰς ἀρχὰς οὐ λυτέον* fasst Schmidt (Br. M.) wohl mit Recht als eine Parallelkonstruktion zu dem vorausgehenden *παραλογίζονται* auf. Also: diejenigen aber, durch die man eine Täuschung hervorruft, insofern sie die Prinzipien aufheben, braucht man nicht zu widerlegen.

2. Diels 55, 16-17 = R 13, Z. 14 ff. v. u. Dass *ἀρχὴν* hier nicht „Prinzip" heissen kann, sondern „überhaupt, durchaus" bedeutet, dürfte jetzt feststehen (Sch, S. 120). Die Stelle muss also lauten: *ἄμεινον οὖν λέγειν ἀρχὴν εἶναι ἀδύνατον τὸ εὐθεῖαν ἐφαρμόσαι περιφερείᾳ.*

3. Diels 58, 1-24 = R 15, Z. 6 v. u. — 16, Z. 18 v. u. Dieser ganze Absatz ist so zu lesen, wie Schmidt (Sch, S. 119—120) angegeben hat. Daran ist jetzt nicht mehr zu rütteln. Entscheidend ist die Auffassung von *ἁπλουστέρα καὶ οὐκ ἐλεγχομένη παρὰ τί γέγονεν* und weiter unten von *οὐχ ὑγιὴς δὲ ἡ ἔνστασις* und von *οὐ γὰρ χρεία.*

4. Diels 59, 23—60, 6 = R 17, Z 19 v. u. — 18, Z. 2 v. o. Obwohl diese Stelle, die das Zwiegespräch zwischen Ammonius und Simplicius enthält, noch von Tannery (T, S. 345, Anm.) bemängelt worden ist, offenbar infolge des missverstandenen *ὅσον ἐπὶ τούτῳ*, so besteht auch hier jetzt beste Ordnung. Die Stelle ist so zu lesen, wie ich es in meiner zweiten Abhandlung (Z, S. 15—16) angegeben habe. Mit der richtigen Deutung dieser Stelle fällt auch eine Hauptstütze dahin für die namentlich von Tannery verfochtene Auffassung, Simplicius sei ein ungeschickter Geometer gewesen.

---

[1]) Simplicii in Aristotelis physicorum libros quattuor priores commentaria ed. H. Diels. Berolini 1882.

[2]) In der neuen Übersetzung des eudemischen Referates, die sich in der S. 213 Anm. 1 erwähnten Abhandlung „Die Möndchen des Hippokrates" befindet, sind die hier zu besprechenden Fortschritte bereits verwertet. Auf eigentlich textkritische Fragen einzutreten, musste ich aber dort, abgesehen von inneren Gründen, schon deshalb unterlassen, weil das Referat des Eudemus ja nur einen Teil des Simpliciusschen Berichtes ausmacht.



5. Diels 60, 17-18 = R 18, z. 16 ff. v. o. καὶ μήποτε οὗτοι πάντες ὀργανικὴν ἐποιήσαντο τοῦ θεωρήματος τὴν κατασκευήν: Und vielleicht machten alle diese die Konstruktion des Theorems zu einer mechanischen. (Schmidt, Br. M.)

6. Diels 60, 28 = R 18, z. 11 v. u. Die Usenersche Lesart ὀλίγα τινὰ προστιθεὶς εἰς σαφήνειαν dürfte die bessere sein.

7. Diels 61, 12-13 = R 19, z. 8 v. o. τὰ ὅμοια τμήματα. ὅμοια γὰρ τμήματα. Dass hier unter τμήματα Sektoren und nicht Segmente zu verstehen sind, dürfte jetzt feststehen (R, Anm. 67; Z, S. 16—17; Sch, S. 121—122). Ich verkenne die Bedenken, die Tannery (T, S. 347) wegen der Amphibologie des Ausdrucks τμῆμα geäussert hat, keineswegs. Aber diese Schwierigkeit schwindet, wenn man berücksichtigt, dass auch noch für Simplicius das Wort τμῆμα ein ganz neutraler Ausdruck war, und dass er unbedenklich sogar ein Möndchen als τμῆμα hatte passieren lassen. Und schliesslich gibt die Deutung von τμῆμα als Sektor, zu der ja auch schon der Zusatz τριτημόριον zwingt, einzig und allein den Sinn, der tatsächlich vorliegt, während jede andere Deutung zu etwas widersinnigem führt.

8. Diels 62, 32 = R 20, z. 18 v. u. Der Ausdruck διαμέτρου (für Diagonale) an dieser unzweifelhaft eudemischen Stelle ist bemerkenswert.

9. Diels 62, 33 = R 20, z. 15 v. u. ὑποτείνουσαν. Das Referat des Eudemus enthält hier und noch an zwei anderen Stellen diesen Ausdruck, und zwar in den mit einander übereinstimmenden Verbindungen: (62, 32) ταύτην ὑπὸ δύο πλευρὰς ὑποτείνουσαν — (63, 13) τῶν ἑτέρων πλευρῶν ἐκείνης, ὑφ' ἣν ὑποτείνει μετὰ τῆς διαμέτρου (s. Note 8) ἡ λεχθεῖσα — (67, 32) ἡ γὰρ ὑπὸ δύο τοῦ ἑξαγώνου πλευρὰς ὑποτείνουσα. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass Eudemus diese Wendungen schon bei Hippokrates vorgefunden hat. Schliesst er sich doch an einigen Stellen offenbar wörtlich an seine Vorlage an. Dann liefern jene Wendungen aber einen interessanten Beitrag zur Geschichte der mathematischen Terminologie. In der Untersuchung, die Max C. P. Schmidt im zweiten Hefte seiner „Altphilologischen Beiträge“ (Leipzig 1905) der Geschichte des Wortes Hypotenuse widmet, heisst es, die älteste uns erhaltene

Stelle für *ὑποτείνουσα* finde sich in Platos Timaeus. Hier läge also eine um etwa 70 Jahre ältere Stelle vor, die *ὑποτείνουσα* in der ganz allgemeinen Bedeutung von „sich darunter hinstrecken“ enthält.

10. Diels 63, 13-14 = R 21, Z. 3 ff. v. o. *ὑφ' ἣν ὑποτείνει* siehe Note 9.

11. Diels 65, 7-28 = R 22, Z. 14 v. u. — 22, Z. 8. v. o. Die Bedenken Tannerys (T, S. 348) gegen die von mir (im Anschluss an Usener) vorgenommene Restitution dürften nun durch Schmidt (Sch, S. 122—123) hinreichend widerlegt sein. Die von Schmidt gegebene Ergänzung der in 65, 7-8 unzweifelhaft vorhandenen Lücke durch *ἑκάτερον τῶν EZ ZH ὅμοιον*, die dem Singular *ὅμοιον* Rechnung trägt, ist der Form nach besser als die von mir (R, S. 56) zuerst vorgeschlagene. Der Sachverhalt wird dadurch nicht berührt, er dürfte jetzt auch, wie Schmidt ausdrücklich (S. 122) hervorhebt, als erledigt angesehen werden. Ich möchte mich nun, einer Aufforderung von Schmidt entsprechend (Sch, S. 123, Z. 3 v. o.), zu folgendem Wortlaute bekennen; *Περιγεγράφθω δὲ καὶ* (so Usener, statt *δὴ*) *περὶ τὸ EZH τρίγωνον τμῆμα κύκλου, δῆλον ὅτι ἑκάτερον τῶν EZ ZH ὅμοιον ἑκάστῳ τῶν EK KB BH τμημάτων.* Schmidt sagt, man vermisse die Angabe des Grundes für die Ähnlichkeit der genannten Segmente doch ungern. Nun ist es ja natürlich denkbar, dass auf den eben erwähnten Satz noch eine kurze Begründung gefolgt ist, und dass diese infolge des eigentümlichen Schicksales des Vordersatzes beim Abschreiben verloren gegangen ist. Ich halte aber dafür, dass der oben gegebene Wortlaut ausreichend sei, und dass eine weitere Begründung bei Eudemus-Hippokrates nicht gesucht werden muss. Zu Anfang des eudemischen Referates ist gesagt, dass „die ähnlichen Segmente auch gleiche Winkel aufnehmen“. Die Segmente *EK* und *EZ* haben nun den Peripheriewinkel *EHK* gemeinschaftlich, und es durfte daher sehr wohl auch ohne Zusatz gesagt werden: *δῆλον ὅτι ἑκάτερον τῶν EZ ZH ὅμοιον ἑκάστῳ τῶν EK KB BH τμημάτων.*

Ich komme nun noch einmal auf den Satz (65, 15-16) *ὅπερ τμῆμα καὶ τὸ τρίγωνον περιέξει τὸ ἐφ' οὗ EZH*, der sehr viel zu schaffen gegeben hat. Zu dem, was ich früher (R, Anm. 88) gesagt habe, hätte ich zwar von mir aus nichts hinzuzufügen. Es darf gewiss als ein befriedigendes Resultat der Textkritik und der Interpre-

tation angesehen werden, wenn eine Stelle, die bisher als ganz korrupt galt, schliesslich als eine in bester Ordnung befindliche sich darstellt. Aber Schmidt glaubte (Br. M.), meine Auffassung von περιέξει beanstanden zu sollen (R, Anm. 88, S. 55). Dazu darf nun aber doch noch gesagt werden, dass ja der Satz von Diels und mir (entgegen der Auffassung von Tannery und Heiberg) dem Simplicius zugewiesen worden ist. Und da Simplicius doch schliesslich kein Mathematiker war, so ist es nun nicht mehr so befremdlich, wenn περιέξει, in einem etwas weiteren Sinne gefasst wurde, als dies sonst (wie ich gerne zugebe) üblich ist.

12. Diels 65,27 = R 23, z. 12 v. o. ἐντὸς τοῦ μηνίσκου: auf der Innenseite des Möndchens. Schmidt glaubte (Br. M.) dieser Deutung nicht zustimmen zu sollen. Statt ἐντὸς sei besser ἐκτὸς zu lesen, mit dem es beim Abschreiben gerne verwechselt wird. Ich würde nun dieser Konjektur unbedingt zustimmen, um so mehr als ἐκτὸς τοῦ μηνίσκου und (65,28) ἐκτὸς τοῦ εὐθυγράμμου sehr gut zusammengehen, wenn nicht im folgenden Satze (66,1) wiederum ἐντὸς und ἐκτὸς aufträten. Denn diese sind doch ungezwungener auf die vorangehenden gleichlautenden Ausdrücke zu beziehen, während Schmidt genötigt ist, nun auch noch diesen zweiten Satz — durch Einschieben von τοῦ εὐθυγράμμου nach ἐντὸς — zu korrigieren, wodurch überdies die Symmetrie der beiden Sätze gestört wird. Ich halte daher an ἐντὸς (65,27) und an meiner Übersetzung fest, denn sie gibt den Sinn durchaus korrekt wieder, ohne Textänderungen zu verlangen. Überdies kommt ἐντός ja oft genug in Bedeutungen vor, die mit der hier gewählten ganz übereinstimmen: ἐντὸς τοῦ ποταμοῦ heisst auch nicht „im Flusse drin“ sondern „diesseits des Flusses“, und bei μάχεσθαι ἐντὸς τοῦ τείχους handelt es sich auch nicht um einen „Kampf in der Mauer drin“. Und so ist also ἐντός hier im Sinne einer Orientierung (diesseits, herwärts) aufzufassen, also einfach als Parallelausdruck zu dem vorangehenden (65,24) ἐκτὸς περιφέρεια.

13. Diels 66,14-24 = R 23, z. 7 v. u. — 24, z. 5 v. o. Dass diese ganze Stelle, so wie sie in der Überlieferung vorliegt, unhaltbar ist, darüber besteht kein Zweifel. Ich hatte nun (R, Anm. 95, S. 57-59) gezeigt, dass es nur geringer Änderungen bedürfe, um die Stelle wenigstens dem Sinne nach korrekt zu gestalten, dann aber daran die Behauptung geknüpft, dass die so restituierte Stelle

nicht auf Eudemus-Hippokrates zurückgeführt werden dürfe, da namentlich der Beweis, der in διὰ τὴν ὁμοιότητα ... δυνάμει liegt, unmöglich von Hippokrates herrühren könne. In der Tat ist zunächst nur zu wiederholen, dass der Satz $a^2 \gtreqless b^2 + c^2$, je nachdem der Winkel $\alpha \gtreqless 90^0$ ist, gewissermassen zu dem alltäglichen Handwerkszeuge des Hippokrates gehört hatte. Bedient er sich doch dieses Satzes ohne weitere Erklärungen auch bei der zweiten Quadratur. Ich glaube, dass man gerade aus dem Vergleiche mit der entsprechenden Beweisführung bei dieser zweiten Quadratur den sichersten Schluss auf den ursprünglichen Wortlaut der vorliegenden Stelle ziehen kann. Heisst es doch dort ohne weiteres (Diels 62,32 — 63,1 = R 20, z. 17 ff. v. u.): „Denn notwendigerweise muss dieser, der sich unter zwei Seiten des Trapezes hinstreckt, mehr als doppelt so gross sein wie die eine übrig gebliebene“. Nun handelt es sich aber bei der dritten Quadratur, genau wie bei der zweiten, um ein stumpfwinkliges, gleichschenkliches Dreieck: bei der zweiten wird aus dem Dreieck $AB\Gamma$ mit dem stumpfen Winkel bei A ohne weitere Begründung geschlossen, es sei $B\Gamma^2 > 2A\Gamma^2$ (sogar sofort $B\Gamma^2 > 2\,\Gamma\Delta^2$), und nun sollte bei der dritten Quadratur nicht ebenso aus dem Dreieck ZKB mit dem stumpfen Winkel bei Z geschlossen werden, es sei $BK^2 > 2BZ^2$? Ich denke, darüber dürften die Akten nunmehr geschlossen werden. Und wie bei der zweiten Quadratur der Beweis dafür, dass der Winkel bei A wirklich ein stumpfer sei, ganz übergangen, ja sogar die Tatsache selbst nicht einmal einer Erwähnung gewürdigt wird, so dürfte es sich wohl auch bei der dritten Quadratur so verhalten, wo die Verhältnisse fast noch einfacher sind: Der Winkel bei Z ist stumpf, weil sein Nebenwinkel spitz ist, da er zufolge der Voraussetzung $EZ^2 = \frac{3}{2}EK^2$ einer kleineren Seite gegenüberliegt.

Es ist daher aus mehr als einem Grunde die Stelle (Diels 66,16-17) ἡ δὲ ἐφ' ᾗ KB μείζων τῆς ἐφ' ᾗ BZ, διότι καὶ γωνία ἡ πρὸς τῷ Z μείζων, ὡς δείξω entweder verdorben oder ganz eingeschoben. Denn darum handelt es sich gar nicht, dass KB grösser sei als jede der beiden andern Seiten, oder der gegenüberliegende Winkel Z grösser als jeder der beiden andern, sondern einzig und allein darum, dass Z ein stumpfer Winkel sei. Die Relation

$KB > BZ$ spielt (bei Eudemus-Hippokrates) überhaupt gar keine Rolle und sie kann aus den sechs Relationen, aus denen Schmidt (Sch, S. 125) den Wortlaut bei Eudemus zusammensetzen will, ruhig gestrichen werden, ohne dass der Beweis irgendwie gestört würde. Bei dem uns überlieferten Beweise spielt sie ja allerdings eine Rolle — aber doch nur zusammen mit $EZ > EK$, wodurch sich dann sofort Z als stumpfer Winkel ausweist.

Sehr eigentümlich nehmen sich daher die Überlegungen aus, die Tannery (T, S. 349) diesem Winkel Z widmet, indem er sagt: „Cette démonstration, qu'on ne retrouve pas, pouvait être déduite par Hippocrate de l'hypothese $EZ^2 = \frac{3}{2} EK^2$, d'où l'on conclut $\widehat{EKZ} > \widehat{EZK}$. D'autre part $\widehat{EKB} < 2$ dr. Retranchant la première inégalité de la seconde, $\widehat{ZKB} < \widehat{KZB}$. C. Q. F. D." Hippokrates hätte wohl schwerlich diesen Umweg gemacht, um eine so wertlose Relation zu gewinnen, da er sofort schon aus der ersten Relation $\widehat{EKZ} > \widehat{EZK}$ die viel wichtigere Tatsache entnommen haben würde, dass $\widehat{EZK}$ spitz und der Nebenwinkel daher stumpf sei.

Als ich (R, Anm. 95) von dem Beweise, dass $EK^2 > 2\,KZ^2$ sei, behauptete, er rühre von fremder Hand her, da war es meine Überzeugung, dass für Eudemus-Hippokrates wesentlich nur die drei Relationen in Anspruch zu nehmen seien:

1) $EZ^2 = \frac{3}{2} EK^2$ (nach Voraussetzung),

2) $KE^2 > 2\,KZ^2$ (oder $KB^2 > 2\,BZ^2$, weil Z stumpf), folglich

3) $EZ^2 > EK^2 + KZ^2$ (also K stumpf).

In dieser Überzeugung bin ich jetzt durch die inzwischen erschienenen Abhandlungen von Tannery und Schmidt nur bestärkt worden. Zunächst ist Tannery (T, S. 345, Z. 3 v. u. — 346, Z. 2 v. o.) gegenüber daran fest zu halten, dass die altertümliche Schreibweise durchaus kein zuverlässiges Kriterium abgibt, und dass es gar nicht „alle Grenzen überschreitet", wenn man selbst einen Abschnitt, in dem die altertümliche Schreibweise sechsmal wieder-

kehrt, einem Interpolator, heisse er nun Simplicius oder anders, zusprechen wollte. Gerade im Gegenteil, es ist psychologisch viel leichter zu verstehen, dass jemand, der die altertümliche Schreibweise bewusst oder unbewusst, überhaupt nachahmt, dies dann auch wiederholt tut und erst recht gerade hintereinander, um so mehr, wenn man bedenkt, dass jene Schreibweise auch für einen späteren nichts eigentlich fremdartiges hatte. Dass dies namentlich für Simplicius zutrifft, zeigt ja auch die von Schmidt (Sch, S. 123) angeführte Stelle (Diels 674,11) *κενὸν τὸ ἐφ' οὗ Z*, wo Aristoteles *τὸ Z κενόν* hat. So hat denn auch Schmidt selbst bei seinem Restitutionsversuche (Sch, S. 125, Anm.) dicht beieinander zwei Stellen mit der alten Schreibweise als nicht eudemisch unterdrückt, und so hat auch Diels den Satz (Diels 65,15-16) *ὅπερ τμῆμα ... τὸ ἐφ' οὗ EZH* trotz der altertümlichen Schreibweise mit Recht dem Simplicius zugewiesen.

Schmidt hat mit viel Scharfsinn und Geschick für die vorliegende Stelle den ursprünglichen Text wieder herzustellen gesucht und namentlich auch eine Erklärung dafür gegeben, wie man sich wohl die Entstehung der Textverderbnisse zu denken habe. In meiner (S. 213 zitierten) Abhandlung „Die Möndchen des Hippokrates" habe ich im wesentlichen den Schmidtschen Text zu Grunde gelegt und nur durch einige Änderungen einerseits die Langatmigkeit der Darstellung zu vermeiden gesucht, andererseits einen noch etwas engeren Anschluss an den überlieferten Text hergestellt. Zu diesem Kompromisse hatte ich mich namentlich durch unsern ausführlichen schriftlichen Austausch bestimmen lassen. Nach nochmaliger, reiflicher Prüfung komme ich aber jetzt doch zu dem endgültigen Resultate, dass von dem überlieferten Texte noch mehr gestrichen werden muss, namentlich jene schon oben besprochene ganz wertlose Relation $KB > BZ$. Dann dürfte aber auch die Begründung dieser Relation *διότι καὶ γωνία ἡ πρὸς τῷ Z μείζων, ὡς δείξω*, die in dieser Form und in diesem Zusammenhange ungehörig ist, als fremde Zutat dahinfallen. Für Eudemus-Hippokrates ergibt dies auch etwas entschieden befriedigenderes, insbesondere im Hinblick auf die zweite Quadratur (S. 218). Und endlich sehe ich mich auch noch genötigt, die Lesart *ἐὰν* für *κἂν* (Diels 66,18), die Schmidt vorschlägt und die zu einer sehr gequälten langatmigen Satzkonstruktion zwingt,

aufzugeben. Ein Konditionalsatz dieser Art ist hier entschieden nicht am Platz, dazu sind die Verhältnisse zu einfach und dagegen spricht auch die Bündigkeit des Eudemus. So komme ich denn für Eudemus-Hippokrates zu folgendem Wortlaute: (66,14) *ὅτι δὲ ἀμβλεῖά ἐστιν ἡ ὑπὸ* EKH *γωνία, δείκνυσιν οὕτως· ἐπεὶ ἡ μὲν ἐφ' ᾗ* EZ *ἡμιολία ἐστὶ τῶν ἐκ τοῦ κέντρου δύναμει, ἡ δὲ ἐφ' ᾗ* KB *μείζων τῆς ἐφ' ᾗ* BZ *ἢ διπλασία δυνάμει, φανερὸν ὅτι καὶ* (66,19:) *ἡ ἐφ' ᾗ* KE *ἔσται* (so Usener statt *ὥστε*) *τῆς ἐφ' ᾗ* KZ *ἄρα μείζων ἢ διπλασία δυνάμει. ἡ δὲ ἐφ' ᾗ* (66,23:) EZ *ἡμιολία δυνάμει τῆς ἐφ' ᾗ* EK *· ἡ ἄρα ἐφ' ᾗ* EZ *μείζων ἐστὶ δυνάμει τῶν ἐφ' αἷς* EK KZ. So wenigstens kann es bei Eudemus gelautet haben. Jedenfalls standen diese Sätze in dieser Reihenfolge in dem ursprünglichen Texte, denn sie repräsentieren einfach jene drei Relationen, von denen S. 219 die Rede war und aus denen allein der Beweis des Hippokrates bestanden hat. Da nun aber diese Sätze auch ganz und gar ausreichen, während alles von mir unterdrückte teils verkehrt teils überflüssig ist, so trage ich kein Bedenken, diese Satzfolge wirklich als ursprünglichen Wortlaut anzusprechen. In der Hauptsache stimmt damit ja auch die Schmidtsche Restitution überein.

Es wäre nun noch die Frage zu beantworten, wie der überlieferte Text aus dem eudemischen entstanden ist. Darüber lässt sich mit ziemlicher Sicherheit wohl folgendes sagen: Zunächst wurde der ursprüngliche Text von nachlässiger oder unkundiger Hand dadurch verdorben, dass die quadratischen Relationen des Hippokrates (andere als quadratische kamen nicht vor, so wenig wie bei der zweiten Quadratur) teilweise zu linearen gemacht wurden. So trat die Relation $KB > BZ$ auf mit der Motivierung, KB liege dem grösseren Winkel gegenüber. Vielleicht folgten dann auch noch weitere Verkehrtheiten, aber jedenfalls kam im Laufe der Zeit auch einmal ein mathematisch gebildeter Schreiber an die Reihe, der den Text bereits in einem rechten Wirrwar vorfand und ihn nun so herstellte, wie er durch die sieben Relationen meiner Abhandlung (R, S. 57) gekennzeichnet ist. In dieser Entwicklungsphase hiess es *φανερὸν ὅτι* (66,18:) *καὶ* (noch nicht *κἄν*) *ἡ ἐφ' ᾗ* BE (nicht BK, wie bei Usener) *μείζων τῆς ἐφ' ᾗ* BZ *ἢ διπλασία μήκει*, und mit dieser Relation $BE > 2\,BZ$ wurde dann aus der Ähnlichkeit der Dreiecke schliess-

lich in ganz korrekter Weise die Relation $EK^2 > 2\,KZ^2$ abgeleitet. Der Text war damals inhaltlich durchaus tadellos, wenn er auch bereits von dem eudemischen stark abwich. Die Spuren dieses verständigen Ordners sind unverkennbar (s. auch Sch, S. 125, Anm.). Dann aber kamen durch spätere Abschreiber wieder neue Fehler: aus *φανερὸν ὅτι καὶ* ... wurde *φανερὸν ὅτι κἂν* ... *μείζων ᾖ* .., höchstwahrscheinlich so, wie ich es bereits früher (R, S. 58) zu erklären versucht hatte, *ἔσται* (66,19) wurde zu *ὥστε* und es trat in denselben Satz das unsinnige *μήκει καὶ* ein.

Mit diesen Auseinandersetzungen möchte ich nun von der vorliegenden Stelle Abschied nehmen, sie hat wahrlich genug zu tun gegeben. In der Hauptsache aber dürfte jetzt feststehen, dass Hippokrates den in Rede stehenden Beweis aus den drei quadratischen Relationen (S. 219) aufgebaut hat.

14. Diels 66,26 — 67,1 = R 24, z. 8 ff. v. o. Von der Erläuterung durch die Zahlen 6, 4, 2 etc. meint Schmidt (Br. M.), sie sei des Simplicius nicht ganz würdig und dürfe wohl als fremde Zutat angesehen werden. Ich stimme damit überein.

15. Diels 67,27 = R 24, z. 5. v. u. Schmidt (Br. M.) möchte den Zusatz *HI* von Usener beibehalten, womit ich schliesslich auch einverstanden sein kann.

16. Diels 67,28-29 = R 24, z. 4 ff. v. u. Obwohl auch Schmidt (Br. M.) den Satz *καὶ δῆλον* ... *ἐγγραφομένου* dem Simplicius geben möchte, so kann ich mich doch nicht entschliessen, meine frühere Ansicht (R, Anm. 101) aufzugeben.

17. Diels 67,32-33 = R 25, z. 3 v. o. *ἡ γὰρ* ... *ὑποτείνουσα* siehe Note 9.

18. Diels 68,9-11 = R 25, z. 20 ff. v. o. Den Satz *ὡς δὲ* ... *πλευρᾷ* weist Schmidt (Br. M.) dem Simplicius zu. Ich stimme bei.

19. Diels 68,28-30 = R 25, z. 3 ff. v. u. Den Satz *τὸ γὰρ* ... *κύκλου* weise ich mit Schmidt (Br. M.) dem Simplicius zu.

20. Diels 69,23 = R 26, z. 4 v. u. *μήποτε οὖν* ... *ἐτετραγωνίσθη*: Vielleicht nun ... (Schmidt, Br. M.).

21. Diels 69,25-26 = R 26, z. 1 v. u. *ἀπείρους ἤτοι ἐπ' ἄπειρον*: in zahlloser Menge, nämlich bis ins Unendliche (Schmidt, Br. M.).

22. Diels, 69,26 = R 26, z. 1 v. u. — 27, z. 1 v. o. *ἄλλην καὶ ἄλλην*: den einen so, den andern anders.

23. Diels 69,30 = R 27, z. 6 v. o. Schmidt (Br. M.) liest, wie mir scheint mit Recht, ὧν für ᾧ.

24. Diels 69,31-34 = R 27, z. 7 ff. v. o. Es ist schwer zu verstehen, wie Tannery (T, S. 344--345) trotz meiner Erklärungen (R, Anm. 115) es nochmals versuchen konnte, aus ἐπὶ ἀορίστων und ὡρισμένοις πως ein Argument für die angebliche Ungeschicklichkeit des Simplicius zu schmieden. Simplicius geht so sicher und so zielbewusst an seine Aufgabe heran und kündigt zum voraus so genau und so deutlich an, was er beweisen will, dass es geradezu unerlaubt ist, ihm hier einer Ungeschicklichkeit oder eines Irrtums zu beschuldigen. Wenn man wirklich glaubt, die Ausdrücke ἐπὶ ἀορίστων und ὡρισμένοις πως nicht halten zu können (was nicht eigentlich meine Meinung war, denn sie lassen sich auch so auslegen, wie es der Sinn hier verlangt), so hat Simplicius allen Anspruch darauf, dass man den Fehler nicht ihm, sondern einem Abschreiber zur Last lege. Schmidt (Sch, S. 121) schlägt daher vor, zu schreiben ἐπὶ οὐκ ἀορίστων . . . καὶ αὐτοῖς ὡρισμένοις πάντως οὖσιν. Das ist ja allerdings die unzweideutige Meinung des Simplicius.

Nachtrag zu der Abhandlung: „Die Möndchen des Hippokrates“.

Von

Ferdinand Rudio.

In den „Notizen zu dem Berichte des Simplicius“ (S. 213—223 dieses Bandes) habe ich den Beweis, den Hippokrates bei der dritten Quadratur dafür gibt, dass der Winkel *EKH* ein stumpfer sei (S. 194 dieses Bandes), nochmals einer ausführlichen Kritik unterzogen. Ich bin dabei zu der Überzeugung gekommen, dass sich Hippokrates, ähnlich wie bei der zweiten Quadratur, nur quadratischer Relationen bedient habe, und dass daher der überlieferte Text, der an dieser Stelle ganz und gar korrupt ist, noch weiterer Reduktionen bedürfe. Da sich die Abhandlung „Die Möndchen des Hippokrates“ an ein grösseres Publikum wendet, dem textkritische Untersuchungen nicht zugemutet werden sollen, so sehe ich mich genötigt, kurz nachzutragen, wie jener Beweis sich nun gestaltet:

(S. 194, Zeile 10 v. o.) *Dass aber der Winkel E Z H ein stumpfer ist, beweist er so: Da die Gerade E Z in der Potenz anderthalb mal so gross ist, wie die Radien, die Gerade K B aber in der Potenz mehr als doppelt so gross wie die Gerade B Z, so ist klar, dass folglich auch die Gerade K E in der Potenz mehr als doppelt so gross sein wird wie die Gerade K Z. Die Gerade E Z aber ist in der Potenz anderthalb mal so gross wie die Gerade E K: daher ist die Gerade E Z in der Potenz grösser als die Geraden E K und K Z zusammen. Folglich ist der Winkel bei K ein stumpfer, das Segment also, in dem er sich befindet, kleiner als ein Halbkreis.*

Die Flora des Kantons Zürich.

I. Teil. Die Ruderal- und Adventivflora des Kantons Zürich.

Von

O. Naegeli und **A. Thellung.**

Vorbemerkung.

Im VIII. Bericht der zürch. bot. Gesellschaft (1901—1903) hatten wir bereits eine Publikation der kantonalen Novitäten auf dem Gebiete der Ruderal- und Adventivflora in einer besondern Schrift in Aussicht gestellt; wir gedachten damals nur unsere eigenen neuen Funde zu publizieren. Doch war es schon bei diesem Umfang der gestellten Aufgabe von Interesse, zu untersuchen, ob und wo die von uns gefundenen Arten etwa früher schon im Kanton beobachtet worden waren, und so kamen wir dazu, den Rahmen der Arbeit zu erweitern und die gesamte bisher im Gebiet beobachtete Ruderal- und Adventivflora im Zusammenhang zu publizieren. Die folgende Zusammenstellung bildet den ersten Bestandteil der in Arbeit begriffenen Flora des Kantons Zürich. — Als Quellen haben uns gedient (neben den zahlreichen eigenen Beobachtungen in den letzten Jahren): die Herbarien der Universität und des Polytechnikums in Zürich; *Köllikers* „Verzeichnis der phanerogamischen Gewächse des Kantons Zürich" 1839; *Jäggis* Aufsatz: „Eglisau in botanischer Beziehung" in: Taschenbuch für Eglisau, Zürich bei S. Höhr 1883; *R. Kellers* Flora von Winterthur I. (1891); *Hegis* floristische und pflanzengeographische Arbeit über das Zürcher Oberland (Bull. Herb. Boiss., 1902) und andere kleinere Publikationen, die sich teilweise auf unser Gebiet beziehen; ferner handschriftliche Verzeichnisse der Herren *Baumann*, *Hanhart*, *Meister*, Dr. *Forrer*, Dr. *Volkart*, Lehrer *Bosshard* etc.; endlich mündliche und schriftliche Mitteilungen der Herren Prof. Dr. *H. Schinz*, Prof. Dr. *C. Schröter*, Dr. *M. Rikli*. Zu Dank verpflichtet sind wir ausserdem den Direktoren der botan. Museen der Universität und des Polytechnikums, Herrn Prof. Dr. *H. Schinz* und Prof. Dr. *C. Schröter*, für die gütige Ueberlassung des gesamten Herbarmaterials zur Publikation, ferner folgenden Herren, die uns durch die Bestimmung, bezw. Revision einzelner kritischer Familien und Genera grosse Dienste geleistet haben:

H. Frank, Gärtner, jetzt in La Chaux-de-Fonds (verwilderte Zierpflanzen),
W. *Gugler*, kgl. Reallehrer, Neuburg a. d. Donau (Carduus, Centaurea),
Prof. Dr. *J. Murr*, Trient (Chenopodium),
Dr. *M. Rikli*, Zürich (Erigeron),
Dr. *A. Volkart*, Zürich (Gramina).

Einleitung.

I. Zur Geschichte der zürcherischen Ruderal- und Adventivflora.

(Dr. Naegeli.)

Die Ruderalflora geht im wesentlichen parallel der Grösse und Intensität des Handels und der Industrie: sie ist ein direkter Massstab der technischen Kultur! Industrielle Anlagen schaffen den Ruderalpflanzen nicht nur den ihnen passenden Boden, sie besorgen auch die Zufuhr und Aussaat der Samen. Die Stadt des Mittelalters mit ihren beengenden Mauern, ohne industrielle Bauten, ohne breite Landstrasse und Eisenbahn, hatte keinen Raum für ruderale Ansiedelung. Was man da finden konnte, waren höchstens einige Gartenflüchtlinge, die schnell wieder der Mangel der Expansionsmöglichkeit erstickte. So mag das Zürich des alten Gessner[1]) 1556 so gut wie keine eigentliche Ruderalflora besessen haben. Wüste Plätze fehlten oder waren sehr klein, Vorstädte mit günstigen Stellen für fremde pflanzliche Ansiedler gab es nicht. Es kann kein überzeugenderes Beispiel für das Gesagte gebracht werden als die Tatsache, dass Gessner an der Seite des obern Hirschengrabens, also an einem Aussenwerk der Stadt, die jeder Kultur sofort weichende Ophrys arachnites finden konnte! (siehe die vorzügliche Abbildung der Pflanze in Gessners zitiertem Werk).

Wenn derartige, heute überhaupt seltene Pflanzen direkt der Stadtmauer sich anschlossen, dann war keine Möglichkeit einer Ruderalflora gegeben.

Auch das Zürich des Johann v. Muralt[2]) 1715 kann eine Ruderalflora im eigentlichen, heutigen Sinne nicht gehabt haben. Was sein Kräuterbüchlein erwähnt, sind neben alt-einheimischen Arten Pflanzen der Ziergärten und der Arzneikunde, die mitunter von den Gärten aus verwilderten. So wird dies von Muralt ausdrücklich angegeben für Parietaria, Cynoglossum, Antirrhinum majus, Datura, Malva neglecta (Vergleiche auch seine Angaben über Saponaria, Bupleurum rotundifolium und Vaccaria).

Selbst zur Zeit eines Schulthess im Lindengarten[3]), dessen

---

[1]) *Gessner, C.*, Opera botanica per duo saecula desiderata. ed. C. C. Schmiedel 1751—1771.

[2]) *Johann v. Muralt*, Eydgenössischer Lust-Garte, Zürich 1715.

[3]) *Schulthess* im Lindengarten, Herbarium im Hb. des Polytechnikums Zürich.



botanische Tätigkeit hauptsächlich in die Jahre 1826—1832 fällt, enthält ein Herbarium noch keine rechten Ruderalpflanzen, hat er ja doch Amarantus retroflexus bei Baden bei den Bädern gesammelt, ein offenkundiger Beweis dafür, dass die Pflanze damals in Zürich noch nicht vorkam. Allerdings ist sie wenige Jahre später in Zürich selbst aufgetaucht.

Einen durchaus zuverlässigen und wertvollen Bericht über die zürcherischen Ruderalpflanzen Ende der 30er Jahre entnehmen wir Kölliker [1]) und seinem Herbarium. Auch jetzt noch entfällt ein hoher Prozentsatz auf verwilderte Garten- und Arzneipflanzen und es dürften hieher wohl unbedenklich gerechnet werden: Gladiolus communis, Iris squalens und graminea, Hemerocallis fulva, Scilla non scripta, (Endymion nutans), Castanea, Parietaria, Aster parviflorus und Novi Belgii, Tanacetum, Silybum, Lysimachia punctata, Linaria striata, Physalis, Cynoglossum, Lonicera caprifolium, Conium, Delphinium Ajacis, Corydalis lutea, Lepidium latifolium, Chenopodium foliosum, (Blitum virgatum), Staphylaea, Euphorbia lathyris und Cytisus laburnum, möglicherweise auch Nepeta, Verbascum blattaria und Onothera.

Ein zweiter Teil der bei Kölliker zitierten Ruderal- und Adventivpflanzen beruht zweifellos auf gelegentlicher Einschleppung mit fremden Getreidesamen. Während früher wohl fast stets einheimische Samen zum Wiederanbau der Felder verwertet wurden, scheint jetzt der gelegentliche Bezug fremden Saatgutes häufiger geworden zu sein. Einen Beweis dafür kann man gerade im Auftreten von unserer Flora durchaus fremden Pflanzen zu dieser Zeit erblicken, z. B. im Vorkommen der Centaurea solstitialis (sogar häufiger als jetzt), Ammi majus, Crepis setosa, Rapistum rugosum, Erysimum (Conringia) orientale, Medicago denticulata und apiculata. Die eigentliche Ackerflora, die ja auch zum weitaus grössten Teile ein fremdes Element darstellt, war damals schon längst vorhanden und entsprechend der viel grösseren Ausdehnung des Getreidebaus auch viel verbreiteter und häufiger als jetzt. Ueber die Zeiten ihrer Einwanderung werden wir nie mehr etwas erschliessen können; dass diese Ackerpflanzen aber schon 1715 bei Joh. v. Muralt erwähnt werden, spricht für ihre lange dauernde Ansiedelung (z. B. „Vicia lutea foliis convolvuli minoris“ = Lathyrus aphaca!). — Den Rest der

[1]) *Kölliker*, Die phanerogamischen Gewächse des Kantons Zürich 1839.

Köllikerschen Ruderalpflanzen bildet ein kleiner Anfang eine Flora der Schutt- und Bauplätze und der wüsten Orte. Diese Komponente der Ruderalflora hat seither eine enorme, sich stets potenzierende Vermehrung, empfangen, sie bildet den Grundstock des folgenden Verzeichnisses. Zu Köllikers Zeit, 1839, aber ist sie noch überaus ärmlich vertreten. Ihr dürfen zugezählt werden Lappula myosotis, Conium, Fumaria parviflora, Diplotaxis muralis, Solanum villosum, Geranium pyrenaicum, Salvia verticillata, Mercurialis annua, Amarantus retroflexus. Alle diese Species aber waren auf wenige Lokalitäten beschränkt; es waren das „der Bauplatz" beim Baugarten (jetzt Stadthausanlagen), „der Platz" (jetzt Bahnhof bis gegen den Platzspitz), „das Kornhaus" (damals an der Sihl). das Obmannamt und ähnliche Orte, die dem zürcherischen Botaniker als floristisches Eldorado erschienen und nicht nur von stadtzürcherischen, sondern auch von auswärtigen Pflanzenfreunden besucht wurden. Die Ausdehnung dieser Fundstellen war aber eine geringe; so war nur ein kleiner Teil des Platzes gegen den Platzspitz Ruderalland. Der grössere untere Bezirk dieses Gebietes zwischen Limmat und Sihl blieb bis in die 70er Jahre ein buschreicher Niederwald, in dem noch „1854 beim Gessnerdenkmal Lathraea squamaria (C. Lehmann!) gefunden werden konnte. Manche Pflanzen, die heute überall gemein sind, hatten hier ihre erste Ansiedelung gefunden und konnten noch viele Jahre lang nirgends anders entdeckt werden, so Diplotaxis muralis „auf dem Platz". — Als Untergruppe der gleichen Kategorie können wir noch eine Handvoll Pflanzen als Flora der Pflasterhöfe bezeichnen. Hieher zählen die schon von Kölliker erwähnten Cerastium semidecandrum, Erodium cicutarium, Portulaca, Eragrostis pilosa, die vorwiegend im Thalacker, beim Felsenhof u. s. w. gefunden wurden. Sie alle sind der Stadt Zürich ursprünglich durchaus fremd, obwohl zum Teil wenigstens in Nord-Zürich weit verbreitet. Der alte Pflasterhof unserer Vorfahren ist ein überlebter Standpunkt. Der grosse grobe Kieselstein passt nicht mehr in unsere Zeit. So verschwindet denn auch die Flora der Pflasterhöfe. Noch aber ist sie heute an einigen Stellen, besonders vor alten Patrizierhäusern vorhanden und genau in der frühern oben erwähnten Zusammensetzung, so im Thalacker. Hier ist die Flora wie ihre Umgebung ein Relict des alten Zürich.

Eine einschneidende gewaltige Veränderung brachte zuerst die Eisenbahn 1847, die mit den Jahren immer mehr und in ungeahntem Umfange zum Mittelpunkt der Unkräuter und Einschleppungen geworden ist. In den ersten Jahren allerdings, als ja der Anschluss an die westschweizerischen oder gar an die italienischen Bahnen fehlte, war wohl auch die Pflanzeneinfuhr eine kleine und es liegen uns erst aus späterer Zeit Zeugen der Invasion vor.

Ins Jahr 1854 fällt das Auftauchen des Lepidium draba. Vogel entdeckte die Art auf der Spitalwiese am Sihlhölzli. Mit unverkennbarer Freude über seinen Fund teilte er Exemplare seinem Freunde, Seminarlehrer Kohler, mit.

Anfangs der 60er Jahre wurde durch die Herstellung der Seefeldstrasse am Zürichhorn und im Tiefenbrunnen Ruderalland geschaffen, dessen Flora uns Brügger aufgezeichnet hat, z. B. Tetragonia expansa. In die Mitte der 60er Jahre fällt das Niederreissen der alten Schanzen, die Ausfüllung des Fröschengrabens und damit die Schaffung der Bahnhofstrasse. Dadurch wurde ein grosses, lange Zeit nicht überbautes Areal, das sog. Bahnhofquartier (Löwenstrasse, untere Bahnhofstrasse) frei, das erst allmählich sich mit grossen Bauten deckte und zwei Jahrzehnte lang eine Hauptfundstätte der Ruderalflora gebildet hat. Neben den grossen Seltenheiten Trifolium resupinatum und nigrescens, Glaucium luteum zeigte sich eine grosse Zahl weniger auffälliger Erscheinungen, deren Kenntnis wir den damaligen Sammlern Brügger, Jäggi und vor allem Hanhart verdanken: Erysimum (Conringia) orientale, Saponaria, Spergularia campestris, Medicago denticulata und apiculata, Onothera, Picris (Helminthia) echioides, Cynoglossum, Lactuca scariola, Lappula myosotis, Solanum nigrum var. humile etc.

Anfangs der 70er Jahre wurden die ersten bemerkenswerten Funde im Vorbahnhof und im anliegenden Industriequartier verzeichnet. Auch hier ist es wiederum Hanhart, der uns die genauesten Beobachtungen erhalten hat. Schon in den Jahren 1871 bis 1875 war eine erhebliche Zahl der heute vorhandenen Ruderalpflanzen zu treffen, die also den gewonnenen Boden zähe festgehalten und nicht mehr freigegeben haben. Ich erwähne von ihnen Plantago ramosa (arenaria), Lappula myosotis, Crepis (Barkhausia) foetida, Lactuca scariola, Senecio viscosus, Artemisia vulgaris, Matricaria inodora, Galium tricorne, Valerianella incrassata

(eriocarpa), Asperula arvensis, Conium, Bupleurum rotundifolium, Herniaria glabra, Lepidium ruderale und draba, Coronopus procumbens, Isatis, Alsine tenuifolia, Papaver argemone, Nasturtium silvestre, Berteroa und Erucastrum obtusangulum. Während heute mindestens 14 der genannten Arten im Vorbahnhof verbreitet und gemein auftreten, sind sie anfangs der 70er Jahre erst einzeln und nicht immer konstant vorhanden gewesen. Ende der 80er Jahre sind zu dieser Flora durch einige Exkursionen von Wilczek, Schröter, Rau und Baumann manche neue Vertreter hinzugekommen, durch die systematischen Untersuchungen der Verfasser in den letzten fünf Jahren ist aber noch eine ganz unglaubliche Zahl dazu gefügt worden. So ist heute das Gebiet des Vorbahnhofs eine Welt für sich, ein Florenkomplex von über 700 Arten, eine Mischung aus aller Welt. Manch Pflänzlein ist noch spärlich und vorübergehend angesiedelt, manch anderes schon so häufig, dass es gewaltsam die Schranken durchbricht und von der einheimischen biedern Zürcherflora Einlass begehrt, die ihrerseits ja auch ihre Vertreter in grosser Zahl auf den sterilen Boden ausgestreut hat. Wer sich von diesen Fremdlingen behaupten wird, wer kann es wissen? Die grössten Ueberraschungen haben wir ja schon erlebt und gewiss werden neue uns bevorstehen! Für die Florengeschichte dürften deshalb unsere Mitteilungen einen gewissen Wert beanspruchen.

Mit der mächtigen Entwicklung der Stadt entstanden überall neue und ausgedehnte Ruderalstellen. Die grossen Kiesgruben und Schuttplätze im Hard sind bereits schon so reich an fremden Einschleppungen, dass sie einen Vergleich mit der Bahnhofflora wohl auszuhalten vermögen und dass eine Aufzählung auch nur des Interessantesten wegen dessen Umfangs hier nicht angeht. Reiche Fundgruben sind auch die Aufschüttungen am Quai, die allmählich das feste Land auf Kosten des Sees vergrössern sollen. So ist die Belvoiraufschüttung durch die eingehende Studie des Herrn A. Keller[1]) bekannt geworden und hat auch bis heute noch bemerkenswerte Pflanzen aufzuweisen, obwohl das meiste durch

---

[1]) *A. Keller*, Ing. „Die See-Aufschüttung beim Belvoir in Zürich II und ihre Beziehung zur Ruderal- und Adventivflora", Ber. d. Zürch. Bot. Gesellsch. VII (1899—1901) p. 22.

die fortschreitende Trivialisierung[1]) oder das Ueberwuchern der grossen Unkräuter erstickt worden ist. Auch die Aufschüttung im Tiefenbrunnen liefert schon seit Jahren seltene Ruderalpflanzen und spendet alljährlich noch für die verschwundenen wieder einige neue. Für kurze Zeit bot die Aufschüttung des Sihlkanals an der Sihlstrasse eine stattliche fremde Pflanzendecke und alljährlich und wie es scheint in steigendem Grade, entwickeln sich fremde Unkräuter bei der Maggimühle am Sihlquai. Auch ausserhalb der Stadt Zürich, wenn auch nicht entfernt in gleichem Masstabe, können auf Bahnhöfen (z. B. Effretikon, Wald, Altstetten), um Fabriken oder um Mühlen (Wülflingen, Greifensee, Altstetten) ähnliche Konzentrationspunkte der Ruderalflora bemerkt werden.

Die Beantwortung der Frage, woher all dieser Pflanzensegen kommt, ist vielfach nicht leicht und im speziellen oft unmöglich. Bei den Pflanzen des Bahnhofs ist freilich der Ursprung klar und ihre Häufigkeit an den Ausladestellen sofort beweisend. Für die Erklärung der Besiedelung der andern Ruderalstellen aber begegnet man Schwierigkeiten. Im Belvoir, im Tiefenbrunnen, am Sihlkanal und in den Gruben des Hards ist das Aufschüttungsmaterial städtischer Abraum, der auch Abfälle aus Samenhandlungen (z. B. Früchte von Guizotia aus Vogelfutter), aus Delikatessenhandlungen (z. B. Physalis peruviana), aus Gärtnereien u. s. w. enthält.

So sehen wir denn im ganzen Gebiete des Kantons, ganz besonders aber in der Stadt Zürich, das Auftauchen, die Vermehrung und Ausbreitung einer fremden Pflanzenwelt, deren Entwicklung in den folgenden Ausführungen eingehend dargelegt werden soll.

---

[1]) Die Trivialisierung der sich selbst überlassenen Schuttplätze erfolgt etwa in folgender Weise:

1. Jahr: Ausländische einjährige Ephemeren ziemlich zahlreich, daneben schon einige Kosmopoliten (Erigeron canadensis, Chenopodien).

2. Jahr: Abnahme der Fremdlinge, die infolge des für sie ungeeigneten Klimas zu wenig keimfähige Samen erzeugt haben; Dominieren der Kosmopoliten und der Apophyten.

Später: Allmähliche Vertreibung der einjährigen Kosmopoliten durch apophytische Wiesenpflanzen oder Pflanzen der Kies- und Sandböden.



II. Einteilung der Ruderal- und Adventivflora in genetische Gruppen.

(A. Thellung.)

Die in der folgenden Zusammenstellung genannten Pflanzen gehören sämtlich dem jüngsten Element unserer Flora an, das in seiner Existenz an die Tätigkeit des Menschen gebunden ist und das wir demgemäss als „anthropophiles Element", seine Vertreter als „Anthropophyten" bezeichnen können. Die folgende Zerlegung dieses Elementes in einzelne Gruppen schliesst sich mit kleinen Abweichungen [1]) an die Darstellung an, die Dr. M. Rikli in einem in der hiesigen botanischen Gesellschaft vor einiger Zeit gehaltenen Vortrag über: „Die Anthropochoren und der Formenkreis des Nasturtium palustre (Leyss.) DC." (Siehe Ber. d. Zürch. bot. Ges. 1901/3 p. 71—82; Bot. Zentralbl. XCV. Nr. 1 (1904) p. 12) gegeben hat. — Wir unterscheiden innerhalb des anthropophilen Elementes zwei Abteilungen:

A. Anthropochoren (Rikli), d. h. Pflanzen, die durch den Menschen verbreitet werden, die in der betreffenden Gegend nicht ursprünglich wild waren, sondern durch die Tätigkeit des Menschen mit oder ohne dessen Absicht eingeführt bezw. eingeschleppt worden sind (ausländische Kulturpflanzen und Unkräuter). Daran reihen sich, entsprechend ihrem Vorkommen auf künstlichen, d. h. vom Menschen geschaffenen Standorten, die

B. Apophyten (Rikli), Arten, die ursprünglich in der Gegend einheimisch waren, jetzt aber in einem Teil ihrer Individuen die natürlichen Standorte verlassen haben, auf die Kunstbestände übergegangen sind und sich an dieselben mehr oder weniger angepasst haben (Beispiel: Nasturtium palustre, an feuchten Orten einheimisch, geht auf Schuttstellen über und nimmt dort einen veränderten Wuchs an: f. erectum).

Wir können mithin die Anthropophyten folgendermassen definieren: Das anthropophile Element eines Florenbezirkes umfasst sämtliche Pflanzen der Kunstbestände und die nicht ursprünglich wilden der natürlichen Standorte:

---

[1]) Die hauptsächlichste Differenz besteht darin, dass wir die „Apophyten" (Rikli) nicht den „Anthropochoren" Riklis unterordnen, sondern die beiden Gruppen koordiniert, bezw. zu einander in Gegensatz gestellt, unserm „anthropophilen Element" subsumieren.

seine Vertreter verdanken also ihre Einführung in der Gegend oder doch wenigstens ihren Standort der Tätigkeit des Menschen.

Jede der zwei oben charakterisierten Abteilungen zerfällt in mehrere Gruppen, die sich durch ihre Einwanderungsgeschichte unterscheiden: wir gliedern das anthropophile Element in folgende 9 Kategorien;

A. Anthropochoren, durch den Menschen in die Gegend gebracht;

I. Durch die beabsichtigte Tätigkeit des Menschen: fremde Kulturpflanzen und ihre Derivate.

1. Ergasiophyten (nob.), ausländische Kulturpflanzen (inkl. Heil- und Zierpflanzen), die durch die bewusste Tätigkeit des Menschen auch an ihren Standort (Acker, Garten etc.) gelangt sind und vom Menschen gepflegt und unterhalten werden; z. B.: Secale cereale (Kulturpflanze), Pelargonium zonale (Zierpflanze), Althaea officinalis (Arzneipflanze).

2. Ergasiolipophyten (nob.), Kulturrelikte: wurden ehemals an natürlichen Standorten angepflanzt, haben sich aber auch ohne fortgesetzte Pflege des Menschen an Ort und Stelle erhalten; z. B. Acorus calamus, Fraxinus ornus.

3. Ergasiophygophyten (Rikli), Kulturflüchtlinge, sind ohne Absicht des Menschen an ihre Standorte gelangt („verwildert");

α) auf Kunstbeständen (Aeckern, Ruderalstellen etc.): z. B.: Lobelia erinus (Zierpflanze, auf Schutt); Silene armeria (Zierpflanze, im Getreide); Petroselinum sativum (Nutzpflanze, auf Ruderalstellen) etc. Sind mit Rücksicht auf ihre Beständigkeit grösstenteils Passanten (vgl. 7);

β) auf natürlichen Standorten (Wiesen, Wäldern etc.); z. B.: Robinia pseudacacia (Zierpflanze, in Wäldern verwildert); Narcissus poëticus (Zierpflanze, in Wiesen); Althaea officinalis (Arzneipflanze, in feuchten Wiesen); Juglans, Castanea (Nutzpflanzen, in Wäldern); Scorzonera hispanica (Nutzpflanze, in Wiesen). — Nach der Dauer und Beständigkeit ihres Vorkommens sind es teils Passanten (vgl. 7, z. B. Gladiolus communis), teils Neubürger (vgl. 5, z. B. Robinia).

II. Durch die unbewusste Vermittlung des Menschen in die Gegend gelangt: ausländische Unkräuter.

4. Archäophyten (Rikli), die schon seit der prähistorischen

Zeit bei uns beständig auftretenden, ursprünglich jedoch in der Gegend nirgends wildwachsenden Acker- und Gartenunkräuter, z. B.: Centaurea cyanus, Agrostemma, Lolium temulentum, von Heer schon in den Pfahlbauten nachgewiesen. (Ueber einheimische Arten, die auf Kulturland übergehen, vgl. 9 α).

α) auf Kulturland (eigentliche Archäophyten);

β) apophytisch auf Ruderalstellen übergehend (Papaver spec., Centaurea cyanus etc.).

5. Neophyten (Rikli), Neubürger. Relativ häufig und beständig an natürlichen Standorten, oft mit der einheimischen Vegetation vergesellschaftet (z. B. Erigeron annuus, Solidago serotina); sind also in ihrem Fortbestehen nicht auf die fortgesetzte Tätigkeit des Menschen angewiesen.

6. Epökophyten (Rikli), Ansiedler. In neuerer Zeit aufgetreten; auch mehr oder weniger zahlreich und beständig in der Gegend, aber an die künstlichen Standorte gebunden (z. B. Lepidium ruderale, auf Schutt); sind also in ihrer Existenz vom Menschen insofern abhängig, als dieser die Kunstbestände als solche erhalten, bezw. immer wieder neu schaffen muss.

7. Ephemerophyten (nob.)[1], Passanten, Ankömmlinge. Nur vereinzelt und vorübergehend auftretend, fast ausschliesslich auf Kunstbeständen;

α) auf Kulturland: Irrgäste frisch angelegter Kunstwiesen (Centaurea solstitialis, Potentilla norvegica), Klee- und Luzernefelder (Ammi majus, Picris echioides), Getreideäcker (Vicia pannonica) etc., die nach kurzer Zeit wieder verschwinden;

β) auf Ruderalstellen: hieher gehört z. B. ein grosser Teil der Bahnhofflora (Lepidium perfoliatum, Trifolium lappaceum).

B. Apophyten. Ursprünglich wild in der Gegend an natürlichen Standorten, später aber auf die Kunstbestände übergehend.

I. Durch die bewusste Tätigkeit des Menschen:

8. Oekiophyten (nob.), einheimische Kulturpflanzen, als Zier- oder Nutzpflanzen gezogen; z. B. Scilla bifolia, Convallaria majalis (Zierpflanzen), Rubus idaeus, Fragaria vesca (Nutzpflanzen).

II. Spontan auf künstliche Standorte übergehend:

[1] Ephemeren Riklis.



9. Spontane Apophyten (nob.), Abtrünnige, Auswanderer.

α) Kulturlands-Apophyten, z. B. Saxifraga tridactylites, Tunica prolifera, Cerastium spec. (von den trockenen. sonnigen Abhängen in die Aecker übergehend) etc.[1])

β) Ruderale Apophyten, z. B. Nasturtium palustre f. erectum Brügg, Lamium spec.

Naturgemäss kann eine und dieselbe Art selbst in unserm kleinen Gebiete in verschiedenen Teilen desselben verschiedenen Kategorien angehören; beispielsweise gehören Veronica triphyllos und praecox in Nord-Zürich zu den beständigen Ackerunkräutern (4 α), während sie um Zürich nur vorübergehend als Ruderalpflanzen (4 β) auftreten; Prunus cerasus ist in Nord-Zürich wohl wild, am Uto dagegen verwildert. — Ferner zeigt uns diese Uebersicht, dass die Flora der einzelnen Kunstbestände aus recht heterogenen Elementen besteht; beispielsweise setzt sich die Ackerunkraut-Flora aus mindestens zwei Gruppen zusammen: aus den eigentlichen Archäophyten (4 α) und den spontanen Apophyten (9 α; gerade dieser nicht unwesentliche Bestandteil der Ackerflora ist bis jetzt wohl zu wenig beachtet worden[1]), wozu noch als accessorische Bestandteile Gartenflüchtlinge (3 α), Passanten (7 α) etc. kommen können. Ebenso besteht die Ruderalflora aus verschiedenen Elementen: Ergasiophygophyten (3 α), apophytischen Archäophyten (4 β), Epökophyten (6), Ephemerophyten (7 β) und ruderalen Apophyten (9 β). Für die Adventivflora (im weitesten Sinne) kommen in Betracht: Kulturflüchtlinge (3 α und β), Neubürger (5), Ansiedler (6) und Passanten (7); sie umfasst mithin diejenigen Anthropochoren, die, seien sie durch die beabsichtigte oder unbewusste Tätigkeit des Menschen in die Gegend gelangt, doch jedenfalls den ihnen zusagenden Standort — künstlich oder natürlich — spontan oder durch die unbewusste Vermittlung des Menschen eingenommen haben[2]). Will man den Begriff der „Adventivpflanzen“ oder „Ankömmlinge“ enger fassen, so

[1]) Ueber diesen Bestandteil der Ackerflora vergl.: *Naegeli, O.*, Pfl. geogr. d. Thurg. II., Mitteil. Thurg. Naturf. Ges. XIV. 1900.

[2]) Die Archäophyten (4), auf die die eben gegebene Definition auch passen würde, sind, da das hohe Alter und die Beständigkeit ihres Vorkommens mit dem Begriff des „Neuen“ und „Zufälligen“, der in „adventiv“ liegt, zu sehr im Widerspruch stehen, wohl richtiger aus dieser Gruppe auszuschliessen.

rechnet man nur die Ephemerophyten (7) dazu, also diejenigen Anthropochoren, die aus grösserer Entfernung durch die ungewollte Vermittlung des Menschen eingeschleppt wurden und sich nur vorübergehend an dem betreffenden Standort vorfinden. — Für die vorliegende Arbeit über die **Ruderal- und Adventivflora** unseres Kantons sind also folgende Kategorien der Anthropophyten zu berücksichtigen: Ergasiophygophyten (3 α und β), apophytische Archäophyten (4 β), Neophyten (5), Epökophyten (6), Ephemerophyten (7) und ruderale Apophyten (9 β), woran wir noch die Ergasiolipophyten (2) schliessen. Namentlich soll hier den spontanen Apophyten, welche Gruppe sonst meist vernachlässigt wird, da sie ja floristisch nur wenig Interessantes bietet, gebührende Aufmerksamkeit geschenkt werden; denn es ist sicherlich vom ökologisch-pflanzengeographischen Standpunkt nicht ohne Interesse, zu untersuchen, welche von unsern einheimischen Arten auf die vom Menschen geschaffenen Kunstbestände überzugehen und sich auf denselben zu halten vermögen. Wir zählen daher in der folgenden Zusammenstellung wenigstens von zwei Ruderalstellen, nämlich dem Zürcher Bahnhof und der Seeausfüllung beim Belvoir in Zürich II, sämtliche beobachteten Pflanzen, auch die des einheimischen silvestren und xerothermischen Elementes, möglichst vollständig auf.

Endlich möge noch eine schematische Darstellung des zeitlichen Auftretens und der Entwicklung der einzelnen Kategorien der Anthropophyten im Vergleich mit den Etappen ihrer Geschichte in unserem Gebiete folgen:

Katalog
der Ruderal- und Adventivpflanzen des Kantons Zürich.

Der Katalog enthält 1049 Arten und 20 Bastarde.

Von den 1049 Arten sind speziell im Bahnhof Zürich und in seinen floristischen Dependenzen, dem ehemaligen Bahnhofquartier, am Hardplatz und in den Kiesgruben daselbst nachgewiesen: 769 Spezies = 73,5 % der gesamten Ruderal- und Adventivflora.

Versuchen wir, diese aus 769 Arten bestehende Bahnhofflora nach ihrer Herkunft in Gruppen zu zerlegen, so erhalten wir folgende Übersicht:

I. Apophyten, im Kanton an natürlichen Standorten wild und einheimisch: 318 Arten = 41,4 % der Bahnhofflora.

II. Anthropochoren, durch die Tätigkeit des Menschen in unser Gebiet gelangt:

a) Ergasiophygophyten, verwilderte ausländische Kultur- und Zierpflanzen (inkl. Arten, deren Früchte oder Samen bei uns Handelsprodukt sind, wie Guizotia, Phoenix, Citrus etc.): 104 Spezies = 13,5 % der Bahnhofflora.

b) Durch die unbewusste Vermittlung des Menschen eingeschleppt:

1. Archäophyten, Neophyten und Epökophyten, d. h. ausländische Arten, die im Gebiet auf Kulturland, an natürlichen Standorten oder auf Ruderalland zahlreich und beständig auftreten (daher von geringem floristischem Interesse): 151 Spezies = 19.7 % der Bahnhofflora.

2. Ephemerophyten, im Gebiet nur vorübergehend auftretend:

α) Schon in der wärmern Schweiz einheimisch oder beständig: 63 Arten = 8,2 % der Bahnhofflora.

β) Aus grösserer Entfernung eingeschleppt (Adventivpflanzen im engsten Sinne): 133 Arten = 17,2 %.

Nach der abnehmenden Zahl ihrer Vertreter ergibt sich somit folgende Reihenfolge der Elemente der Bahnhofflora:

Einheimische Arten: 41,4 %.
Beständig auftretende ausländische Arten (exkl. Kulturflüchtlinge): 19,7 %.
Aus dem Ausland eingeschleppte Adventivpflanzen: 17,2 %.
Kulturflüchtlinge: 13,5 %.
Schon in der wärmern Schweiz einheimische Adventivpflanzen: 8,2 %.

Abkürzungen:

B = Vorbahnhof Zürich, I—V = einzelne Abschnitte desselben;
I: von der Sihl bis zur Unterführung der Langstrasse,
II: von der Langstrasse zum Viadukt der Winterthurer- und Seebahn,
III: vom Viadukt zum Übergang der Hardstrasse,
IV: von der Hardstrasse zum Letzigraben,
V: vom Letzigraben abwärts.
Wo kein Finder genannt ist, rühren die Beobachtungen von den Verf. her.

Be = Seeausfüllung beim Belvoir in Zürich II; Funde ohne Angabe des Finders stammen von *Ing. A. Keller*;
H = Hardplatz, Schuttplatz beim Güterbahnhof;
K = Kiesgruben beim Hardplatz;
M = Maggimühle am Sihlquai;
S = Schuttausfüllung des Sihlkanals beim Talacker (fast nur 1902);
T = Seeausfüllung beim Bahnhof Tiefenbrunnen.
Wo keine andern Finder genannt sind, stammen die Funde von den fünf letztgenannten Lokalitäten von den Verf.

verbr. = verbreitet.
N., Th. = die Verf.

Fett gedruckt sind Namen der floristisch interessantern Arten.



Cystopteris fragilis Milde. **S** 02. — Im Kanton an Mauern un Schluchten verbr., aber nicht häufig.

Aspidium filix mas Sw. Pfrundhausmauer[1]) Zürich I. — Im Kant Wäldern verbr.

A. robertianum Luerss. **S** bis 02; Pfrundhausmauer; Bahnhofmaue stetten, *Th.* — Im Kanton verbr. an Mauern, in Wäldern und auf Felsen.

Asplenum trichomanes L. **B** III 03 auf dem Erdboden (spärlich). - Kanton: Mauern und Wälder, verbr.

A. ruta muraria L. Pfrundhausmauer. — Im Gebiet als Mauer- Felsenpflanze verbr.

Equisetum arvense L. **B** gemein, **Be** etc. — Im Kanton häufig.

E. palustre L. Bahnhof Altstetten auf Kiesboden 03, *Th.* — In S wiesen häufig.

Pinus strobus L. Zierbaum aus N. Am. Im Gebiet hin und wiede gepflanzt (bei Rüti seit ca. 1820), vermehrt sich bisweilen durch spontane saat (z. B. in der zürcherischen Staatswaldung bei Rüti: Oberforstme Rüedi).

Abies alba Mill. **B** III 02. — Bekannter Waldbaum.

Juniperus communis L. **B** IV 04. — Im Gebiet verbr.

Typha latifolia L. (? nur steril). **B** IV. — Verbreitung im Kanton v häufiger Verwechslung mit Zwischenformen gegen T. Shuttleworthii Koch & noch festzustellen.

Sparganium ramosum Huds. **B** IV. — Im Gebiet verbr.

Potamogeton pusillus L. Vorbahnhof (Kiesgrube) 89, Wilczek. - Kanton verbr.

Alisma plantago aquatica L. **B** IV, **Be.** — Im Gebiet häufig.

Helodea canadensis Rich. (N. Am.). 1870 spontan im Bassin des bot. Ga aufgetreten, wohl von hier in den See gelangt, 1881 schon stark verbr *Jäggi*; heute im Zürichsee mehrfach, z. B. Zürichhorn, Utoquai, Bendliko der Limmat bei Zürich, Höngg etc.: im Hornbach ob der Zollikerstrass *Th.*; im Rhein bei Rheinau 96, *N.*; kleine Fischteiche in den Hornwiese Dachsen 04, *N.*

Zea mays L. (Kulturpfl. aus dem trop. Am.). **B** I und IV 02: Bl Fischenthal 97, *Hegi.*

Panicum sanguinale L. **B** verbr., **Be** etc. — An künstlichen Stand im Gebiet verbr.

P. ssp. ciliare Retz. **B** I 02. — Im Kanton sonst nicht nachgewiese

P. lineare Krock. Entschieden ruderal: **Be** 01. — Rasen bei der Bada Enge 00, *A. Keller*; „Hinter dem Haard am Fussweg gegen die Rothfarb lingen" ca. 30er Jahre, *de Clairville, Hirzel*; Klein-Andelfingen ca. 50, *M*

---

[1]) Die einheimischen Pflanzen alter Mauern fallen wegen der ökologis Analogie ihres Standortes mit dem der Felsenpflanzen ausser den Ral dieser Betrachtung. Wir erwähnen hier nur die Besiedler relativ frisch geführter Mauern, namentlich innerhalb der Stadt, die einen entsch künstlichen Standort darstellen.

Mettmenstetten in Kartoffeläckern 78, *C. Hegetschweiler*; Marthalen ca. 82, *Forrer*; Hinterholz Hombrechtikon, *Volkart*; Glattfelden 01, *Schinz*.

P. crus galli L. **B, Be**. — Gemein.

P. miliaceum L. (Kulturpfl. aus As.). **B, Be, K, M, S; T** 01, *Schinz, Hegi*; Utoquai 00, *Th.*, Heuriet 01, *E. Weber*; Kiesgruben gegen Altstetten 04, *Th.*; Schutt beim Friesenberg 75, *Schröter*. — Dübendorf, *Meister*; Kiesgrube auf dem Pfannenstiel 02, *N.*; Bahnhof Niederweningen 03, *Rikli, N.*; Eschenberg-Winterthur: *Imhof* nach *R. Keller*; Winterthurer Stadtmist: *R. Keller* 91; Veltheim 85, *Hug*.

P. capillare L. (Zierpfl. aus Am.). **B I** 02; **Be** 00: *Hanhart*; **K, S** 02; Bahnhof Enge 88, *Lohbaur, Baumann*; Strassenränder in Zürich 75, *Lehmann*.

Setaria verticillata (L.) Pal. **S**: **T** 01, *Schinz, Th.* — Winterthurer Hochwacht: *Hirzel* nach *R. Keller*; Regensberg 03, *N.*: in Rebbergen bei Baden gegen Wettingen 74, *Jäggi*; Eglisau 02, *Frymann*. Im nordzürcherischen Gebiet schon lange eingebürgert und nicht eigentlich ruderal.

S. glauca (L.) Pal. **B, Be**: um Zürich hin und wieder ruderal. — Sonst in den wärmern Talbecken verbr.

S. viridis (L.) Pal. **B, Be**. — Gemein.

— var. Weinmanni (R. & S.) A. & G. **B I** 02.

— var. reclinata (Vill.) A. & G. **S**.

S. italica (L.) Pal. (Kulturpfl., in S. Eur. bis O. Ind. heimisch). **B IV** 02 **Be** 99—01; **S**; **K**; Utoquai und Enge 00, *Th.* — Altstetten 02, *Bär*; Dübendorf 94, *Meister*; Winterthur: *R. Keller* 91.

— f. longiseta (Döll) A. & G. **K** 04.

— var. maritima (Lam.) A. & G. **S**.

Phalaris arundinacea L. **B, Be**. — Im Kanton in Sumpfwiesen und an Ufern verbr.

Ph. brachystachys Link (Mediterr.). **B I** 02 ?, **K** 02.

Ph. canariensis L. (Kulturpfl., Mediterr.). **B III**; **Be** 01—04, **H, K, S, T** 02; Unterstrass ca. 60er Jahre: *Huguenin*; Heuriet 01, *E. Weber*; Albisgütli und Schanzengraben 00, *Hegi*; Utoquai und Enge 00, *Th.*; Viadukt 02, *N.*; Zürichhorn 66, *Brügger*; Adlisberg 04, *Grisch, Th.*; Kiesgruben gegen Altstetten 04, *Th.* — Adliswil im Thal, *Baumann*; Dübendorf 94, *Meister*; Stäfa und Strickhof, *Volkart*; Winterthur: *Schellenbaum* nach *R. Keller* 91; Rosenberg-Winterthur 85, *Hug*; Gibswil ca. 00, *Bucher*.

Ph. minor Retz. (Mediterr.). **B III** 03, **H** 03.

Ph. paradoxa L. (Mediterr.). **B I** 02, **III** 03; **H** 03; **K** 02.

Anthoxanthum odoratum L. **B, Be**. — Sonst an natürlichen Standorten gemein.

A. aristatum Boiss. (W.-Mediterr.). **B III** 03, 04; **H** 03.

Phleum graecum Boiss. & Heldr. (O.-Mediterr.). **B I** 02, **III** 03, 04; **H** 02—04; **K** 02; **M** 03—04 reichlich; Utoquai 02, *N.*

Ph. graecum × subulatum Volkart hybr. nov. **K** 02 mit den Stammarten.

Ph. paniculatum Huds. (asperum Jacq.). Ruderal: **B** III 03: Mettmenstetten 81, *C. Hegetschweiler*. Als Ackerpflanze im Knonaueramt und in Nord-Zürich wenigstens früher ziemlich verbr.

Ph. pratense L. **B, Be** sonst gemein. auch ruderal.

var. abbreviatum Briss. **M** 03.

var. nodosum L. **B, Be.**

var. stoloniferum (Host) A. & G. **B** I.

Ph. subulatum (Savi) A. & G. (tenue Schrad.; S. Eur., W. As.).

B I, III, IV 02—03; **K** 02; **M** 03—04; Wipkingerbrücke 04, *Th.* — Bahnhof Altstetten 04, *Th.*, Bahnhof Bendlikon 96—00, *Baumann.*

Alopecurus bulbosus Gon. (SW. Eur.). **B** III 03.

A. fulvus Sm. **B** III 03 1 Expl. — Im Kanton an Ufern ziemlich verbr.

A. geniculatus L. **B** III 03 1 Expl. — Verbreitung im Kanton: In neuerer Zeit nie gefunden.

Kölliker (1839) gibt an: „bei Zürich, Gand.; Stadel am kleinen See, *Hauser* [ist A. fulvus!]; Rafz, *Graf* [sicher unrichtig!]"; First-Kiburg: *Hirzel.* — Wahrscheinlich sind alle diese ältern Angaben auf A. fulvus zu beziehen. — Der echte A. geniculatus fand sich wenigstens früher im Seeriet bei Pfäffikon, Kt. Schwyz (68 *Eggler*!).

A. myosuroides Huds. (agrestis L.). Ruderal: **B, Be**; Bauplatz des alten Spitals Zürich 89, *Wilczek*; Utoquai 99, *Th.*; Areal der alten Tonhalle 02, *N.* — Bahnhof Wald reichlich 02, *N.*; Bahndamm Uerikon: *Volkart.* — Als Ackerpflanze in den ebenen Teilen des Kantons verbr. u. häufig.

A. pratensis L. Ruderal: **B** IV; **Be** 01; **H, K** 04; **T.** Sonst erst im vorigen Jahrhundert als Wiesenpflanze eingebürgert; wohl ursprünglich mit Grassamen eingeschleppt, hat sich dann selbständig verbreitet.

Älteste Angaben: Stadelhofen am Mühlebach 27, *Schulthess*: Zürich 30ger Jahre, *Heer.*

Unterhalb der Brücke vor der Stadelhoferpforte 32, *Schulthess*; Bleicherweg, Wollishofen, Horn, Stadelhofen 37, *Kölliker*; Affoltern 40, *Kohler.*

Schanzenberg, Platte, Fluntern häufig 60, *Brügger*, ausserdem Dättlikon, Pfungen, Teufen: *Brügger*; Rosenberg b. Winterthur: *Hirzel.*

Heute im ganzen Kanton verbr. u. oft häufig.

A. utriculatus Pers. (Centr. Eur., Mediterr.). **B** III 03.

Polypogon monspeliensis (L.) Desf. (In wärmern Zonen weit verbr.). **B** III 04; **H** 03; bei Wollishofen 89, *Wilczek.*

Agrostis spica venti L. Ruderal: **B, Be**: Utoquai 98, *Th.* — Kiesgrube ob Otelfingen 01, *Rikli.* — In Getreidefeldern häufig.

A. alba L. **B, Be.** Sonst verbr. und häufig.

A vulgaris With. Ebenso.

Calamagrostis epigejos (L.) Roth. **B** IV; **Be** 99—01. — An natürlichen Standorten (besonders in Waldlichtungen) verbr.

C. pseudophragmites (Hall.) Baumg. (C. litorea DC.). Kiesgrube im **B** II 79, *Jäggi, Schröter, Stebler*; **B** IV noch 03, Verf. — Im Kanton selten: Zürichhorn, *Kölliker* 39. *Baur*, 02 *Th.*; Küsnachtertobel, *Volkart*: „Obere Glatt" 92, *E. Bosshard*; Irchel ob Thal und an der Thur, *Kölliker*; Flaach, *N.*

? C. acutiflora (Schrad.) Rchb. (C. arundinacea (L.) Roth × epigejos). Kiesgrube im **B** II 87, *v. Tavel*, als C. litorea (vielleicht Etiquettenverwechslung, da C. arundinacea schwerlich je im **B** vorgekommen ist).

Lagurus ovatus L. (Mediterr.). **B** III 03.

Gastridium lendigerum (L.) Gaud. (Mediterr., W. Eur.). **B** III 03.

Holcus lanatus L. **B**, **Be**. — Sonst gemein.

H. mollis L. Schutthaufen (Unkrautablagerung) in Weinbergen, oft bestandbildend, Hombrechtikon an verschiedenen Orten, *Volkart*. — Im Gebiet verbr.

Aera praecox L. (N.- u. Zentr.-Eur., sporadisch im Wallis). **B** III 02, 03.

Deschampsia caespitosa (L.) Pal. Ruderal: **B**; Utoquai und Kreuzplatz 00, *Th. N.* — Im Kanton häufig an natürlichen Standorten.

Trisetum flavescens (L.) Pal. **B**, **Be**. — Sonst häufig.

Var. lutescens (Rchb.) Aschers. Stampfenbach 02, *N.*

T. paniceum (Lam.) Pers. (T. neglectum R. Sch.; W. Mediterr. bis Ital.). **B** III 02, 03. Scheint oft in Koeleria phleoides allmählich überzugehen!

Avena fatua L. **B**; **Be** 99; **H** 03; **K** 02; **M** 02, **T** 01; Utoquai 98. 00, 02, *Th.*; Kiesgruben gegen Altstetten 02, *N.*; Stampfenbach 02, *N.* — Alte Angabe: Bei der Schipfe, *Gaudin* Fl. Helv. I. (1828) 331. — Im Kanton sonst selten und in neuerer Zeit nie mehr gefunden.

A. sativa L. (Häufige Kulturpfl. aus SO. Eur., W. As.). **B**; **Be** 99. *A. Keller*, 04 *Th.*; **K**; **S**; **M** 02—03; **T** 99; Utoquai 98, Stampfenbach und Bahnhof Altstetten 04, *Th.*

A. orientalis Schreb. (Kulturpfl. gleicher Herkunft). **B**; **Be** 02, *N.*, 04 *Th.*; **K**: Utoquai 98, Stampfenbach und Bahnhof Altstetten 04, *Th.*

Arrhenatherum elatius (L.) M. K. **B**, **Be**. — Sonst gemein.

Gaudinia fragilis (L.) Pal. (Bereits in der W. Schweiz einheimisch.) **B** I, III 02--04; Wipkingerbrücke 04, *Th.*; beim Polytechnikum 78, *Buser*, *Wegelin*, 83 *Schröter*.

Cynodon dactylon (L.) Pers. **B** I; Utoquai beim Panorama seit 99 beobachtet, *Th.*: Areal der alten Tonhalle 01, *Th.*, *Hegi*; Ilgenstrasse-Schulhäuser 01: *Schinz*; „Stäfa-Rapperswil, Thalacker. am Albis": *Joh. Hegetschweiler* (die im Heg.'schen Herbar [im Besitze des bot. Museums der Univ. Zürich] befindlichen Exemplare gehören zwar tatsächlich sämtlich zu Cynodon, tragen aber keine Standortsbezeichnung, so dass bei den obigen Funden teilweise wohl eine Verwechslung mit ähnlichen Arten vorliegen kann). — Angaben dieser Art, die der N. O. Schweiz sonst fehlt, aus N. Zürich beziehen sich auf Panicum sanguinale. Für die Angabe *Huguenins*: „Meilen" liegt kein Beleg vor.

Sesleria argentea Savi (S. Eur.). **B** III 03 1 Expl.

Phragmites communis L. **B**, **Be**, **K**, **T**. — Sonst häufig an natürlichen Standorten.

Molinia coerulea (L.) Mönch. **B** III, IV 02. — Sonst gemein.

Eragrostis minor Host (in der Schweiz erst in neuerer Zeit häufig, besonders längs den Eisenbahnen; stammt aus dem Mediterrangebiet).

B (schon 73 *Lehmann*, 79 *Schröter*, 87 *Lohbauer*, 89 *Wilczek*). **Be**, **K**; Bahnhof Enge 88, *Baumann*; Pflaster am Thalacker seit 01 beobachtet, *Th.*;

Sihlquai und Fabrikstrasse 02, *N.*; Limmatstrasse 02, *Bär*; Drahtschmiedli 04, *Werndli, Th.* — Im Kanton: Bahnhof Mettmenstetten 79 und 80, *C. Hegetschweiler* 01, *N.*; Haus zur Fahr beim Bahnhof Killwangen 01, *Rikli*; Bahnhof Dietikon, *Rau*; Bahnhof Altstetten 02, *Bär*, 04 *Th.*; Bahnhöfe Wollishofen 88 *Baumann*, Bendlikon 89, *Forster*, 95 *Baumann*, Rüschlikon 89, *Forster*, Thalweil, *Baumann*, 00, *N.*, Oberrieden und Au 00, *N.*, Richtersweil, *Baumann*, Küsnacht 03, *Oppliger*, Männedorf 00, *Hausamann*, Feldbach 04, *Th.*: Dübendorf 95 und Schwerzenbach, *Meister, E. Bosshard*: Hinweil 00, *A. Keller*, *N.*; Wald 02, *N.*: Steinmaur (Wehntal) 01, *Rikli*; Oberglatt 03, Kloten 01, *N.*; Weiach; Eglisau, Bülach 97, Hettlingen 01, *N.*; Andelfingen 91, *Wilczek*: Bahnlinie im Sangi und im Hard bei Andelfingen, Bahnhöfe Andelfingen, Talheim, Ossingen, Stammheim 01, *N.*

E. pilosa (L.) Pal. (In der Schweiz wohl nirgends ursprünglich wird; der Schwerpunkt der Verbreitung liegt in den wärmern Zonen beider Hemisphären, in Eur. besonders im mediterr. u. pont. Gebiet). **B** I 02. In Zürich hin und wieder zwischen Pflaster: Augustinergasse, vor dem Schönenberg, Haus am Wolfbach, 35, *Kölliker*; Felsenhof, *Heer, Kölliker* 35; Wolfbach vis-à-vis dem Kasino 59 und 62, *Brügger*; Oberstrass, Enge: *Huguenin* msc; auf Sandfeldern des Zürichbergs 72, Ecke der Rämistrasse 73, *Lehmann*; Hof der Tierarzneischule, Unkraut in Fröbels Garten, um das Polytechnikum, Stadthausplatz, zwischen Stadthaus und neuer Börse und auf dem Strassenrand von dort gegen die Bauschanze, 78, *Jäggi*; „Zürich", *Baur*; Schönberggasse beim Physikgebäude, Poliklinik, Spital und Künstlergütli seit ca. 99 beobachtet, *N.*, *Th.*: Reservoir an der Plattenstrasse 02, *Bär*; Hohe Promenade (Westseite) 03, *Th.*; Wasserwerkstrasse und Sihlquai 04, *Werndli*. — Pflaster im Lanzrain Unter-Engstringen 03, *N.*

E. spec. (steht der E. tenuiflora Rupr. [trop. Afr.] nahe). **S** 02.

Koeleria phleoides (Vill.) Pers. (Mediterr.). **B** I 02, III 03—4. Ist oft kaum von Trisetum paniceum zu trennen!

Melica ciliata L. (M. glauca F. Schultz). **B** 91, *Herb. Wunderli* (leg. ?). — Im Kanton: Felsen der Molasse bei Stäfa: *Joh. Hegetschweiler* (später nie mehr); Lägern ob Otelfingen, *Kölliker, Rikli N.* [Die Angabe: „Rafz, *Dr. Graf*" in *Kölliker* 1839 beruht auf Irrtum.]

Briza media L. **B** III. — Kanton gemein.

Var. lutescens Fouc. **B** III.

B. maxima L.[1]) (Mediterr.). **B** III 03. 1 Ex.

Dactylis glomerata L. **B**, **Be**. — Gemein.

Var. hispanica (Roth) Koch (approx.). **B** III 03.

Cynosurus cristatus L. **B** III, **H**. — Im Gebiet gemein.

C. echinatus L. (Bereits in der S. Schweiz wie einheimisch). **B** III 03, **H** 02, **T** 04: Baugarten Zürich hinter der Post 68, *Brügger*; „Zürich", *Jäggi*. —

[1]) „Br. major" (gemeint ist wohl B. maxima) nach *Huguenin* msc. einmal (ca. 60er Jahre) bei den Häusern der Wollishofer Allmend aus einem Garten entwischt.

Rorbas in einer Wiese 50, *Heer*; bei Wülflingen auf einer Wiese 53, *Hirzel*. [Frauenthal, Kt. Zug, *C. Hegetschweiler*.]

Poa annua L. **B**, **Be**. — Im Kanton verbr. und häufig.

P. pratensis L. Ebenso.

P. trivialis L. Ebenso.

P. nemoralis L. **B** III 03. — Verbr. und häufig.

P. bulbosa L. Ruderal: **B** III, IV; Limmatstrasse in Zürich 03, *Bär*. — In N. Zürich von Rheinau bis Weiach ziemlich verbr.

P. compressa L. **B**, **Be**: auch sonst in Zürich hin und wieder ruderal; Bahnhof Wald 02, *N*. — Im Gebiet sehr verbr.

P. palustris L. (P. serotina Ehrh., fertilis Host). Ruderal: Industriequartier 03, *Th*. — Im Kanton an natürlichen Standorten ziemlich verbr.

Glyceria plicata Fr. **B** IV; **Be**, *A. Keller*, *Schinz*; **T** 01, *Schinz*; Kornhaus am Sihlquai 04, *Th*. — An natürlichen Standorten verbr.

Vulpia myurus (L.) Gmel. (S.- u. W.-Schweiz einheimisch). **B** verbr.; **Be** 99–02, *A. Keller*, *N*.; **M** 04; „Zürich, *Schulthess*; Winterthur, *Steiner*", *Kölliker* 1839 (alte zweifelhafte Angaben); Bauplätze am Sihlkanal 61, *Brügger*; beim Sonnenberg-Zürich 54, *Lehmann sen*. — Bahndämme Bendlikon und Rüschlikon, *Baumann*; Kilchberg 90, *Schröter*; Bahndamm Uerikon, *Volkart*; Bahnhöfe von: Otelfingen, *Volkart*, *N*., *Rikli*, Wald und Eglisau, *N*, Andelfingen 86, *Schröter*.

f. hirsuta Hack. **Be** 02, *N*.

Var. subuniglumis Hack. **B** III 03.

V. dertonensis (All.) Volkart (Festuca dertonensis A. & G., V. bromoides Sm., V. sciuroides Rchb. — In der Schweiz wohl nur adventiv: in Eur. zerstreut, häufiger im W.). **B** III 03; **Be** 99–02, *A. Keller*, *N*.; **H** 02.

V. ligustica (All.) Lk. (Mediterr.). **B** III 03–4, ziemlich zahlreich, z. T. die var. hispidula Parl.

Festuca arundinacea Schreb. **B** I, IV. — Im Kanton an Flüssen etc. ziemlich selten.

F. gigantea (L.) Vill. **B** verbr.; Utoquai 99 *Th*. 02, *N*., äussere Mühlebachstrasse 04, *Th*.; Zollstrasse 01, *N*. — An natürlichen Standorten verbr.

F. heterophylla Lam. **B** I 03. — Im Kanton an natürlichen Lokalitäten mehrfach, besonders im N. verbr.

F. ovina L. var. vulgaris Koch. **B** verbr. — Im Kanton verbr.

F. pratensis Huds. **B**, **Be**. — Sonst gemein.

Var. fasciculata Sonder. **B** I 02.

F. rubra L. **B**. — Verbr.

F. valesiaca Schleich. ssp. sulcata (Hack.) A. & G. (Schon in der S. Schweiz heimisch.) **B** I 02 spärlich.

Scleropoa rigida (L.) Griseb. (Schon in der S. Schweiz heimisch.) **B** III 03.

Bromus arvensis L. Im Gebiet nur ruderal[1]): **B** mehrfach, **Be** 01—0 *A. Keller*, *N.*, *Th.*; **K**; **T** 01, *Schinz*, *Th.*; **M** 04, Gasometer 02, Kornhaus 0 *N.*; Strickhof. *Volkart*. — Bahndamm zwischen Buchs und Regensdorf 8 *Schröter*; Bahnhöfe Kloten 00, Wald 02, *N.*; Bettsweil-Bäretsweil 01, *Th.* Oberwinterthur (Landstrasse): *Hirzel* nach *R. Keller*: „Winterthur": *Brügg* msc; Wyla 97, *Schinz*.

Var. velutinus Duv.-Jouv. **B** V 02.

Var. hyalinus (Schur) A. & G. (approx.). **B** III 02.

B. commutatus Schrad. **B** mehrfach (schon 87 *H. Brunner*, 90 *v. Tavel*) **M** 03; ruderal ferner: Seefeld 89, *Huguenin*; Utoquai 99, Werdmühle in Al stetten 04, *Th.* — Bahnhof Feldbach 94, *Volkart*: Station Hinweil 90, *Schröter* Bahnhöfe Wald 02, Steg und Oberglatt 03, *N.*; Bahnhof Marthalen 04, *Th.* — Auch in Kunstwiesen verschleppt. Feldbach, *Volkart*. — Als Getreideunkrau ziemlich verbr.

Var. apricorum Simonkai. **B** III 03.

B. erectus Huds.[2]) **B**. — Verbr.

B. fasciculatus Presl (Mediterr.). **B** III 02.

B. hordeaceus L. (B. mollis L.). **B**, **Be**. — Im Gebiet verbr.

Var. leptostachys (Pers.) Beck. **B** III 03; **H** 04; **T** 04: Klusburg 0 Stauffacherbrücke 03, Kornhaus 04, *Th.*

B. intermedius Guss (Mediterr.). **H** 02, 03.

B. japonicus Thunbg. (B. patulus M. K. — In der Schweiz wohl ni gends ursprünglich einheimisch; südl. Zentr.- u. O.-Eur., W.-As.). **B** III, IV häufig **Be** 02, *N.*; **M** 03: Seeufer beim Zürichhorn seit 01 beobachtet, *Th.* — Strass Riffersweil-Kappel 93, *C. Hegetschweiler*; Bahnhof Effretikon 87: *Stebler*. — Im Getreide: Glattfelden 04, *Th.*

Var. velutinus (Nocc. & Balb.) A. & G. **Be** 02, *N.*; in angenäherter Form auch im **B** III 03.

B. macrostachys Desf. (Mediterr.). **B** III 03.

B. madritensis L. (Mediterr.). **B** I, III (zahlreich). IV: **K** 04; **T** seit 01, *Th*

B. multiflorus Sm. var. grossus (Desf.) Koch. Utoquai beim Theater 98[3]) *Th.* — Kilchberg 00, *Baumann*. (Nach *Gaudin* Fl. Helv. I. (1828) p. 319 im Kanton Zürich häufig.)

Var. velutinus (Schrad.) A. & G. Ruderal nicht nachgewiesen; im Getreide hin und wieder.

---

[1]) Für die Angabe: „Affoltern", *Brügger* msc liegt uns kein Beleg vor ebenso für die Angabe „Rafz, *Graf*" in *Kölliker* 39. — Zu *Joh. Scheuchzers* Zeiten (1719) soll die Pflanze hin und wieder in Äckern vorgekommen sein.

[2]) B. inermis Leyss. (Zentr.- u. O.-Eur., in der Schweiz wohl nur verschleppt wird von *Steiner* in *Kölliker* 39 von Winterthur angegeben; höchst zweifelhafte Angabe.

[3]) Wurde im Bull. Herb. Boiss. 1903, Nr. 1, p. 25, fälschlich als B. squarrosus L. angeführt.



B. racemosus L. (In der Schweiz wohl nur adventiv; Zentr.-Eur., zerstreut.) Ecke Sihlquai-Hardstrasse 03 ziemlich reichlich, *Th.* [Die Angaben *Köllikers* (39, beziehen sich auf Br. commutatus].

B. ramosus Huds. **B I** 03. — Im Kanton verbr. in Wäldern.

B. secalinus L. **B** verbr.; ruderal ferner: **Be, K, S; T** 01, *Schinz, Th.*, **M** 04; Gasometer 02, *N.*; Feldeggstrasse 00, *Th.* — Bahnhof Wald 02, *N.* — Als Getreideunkraut öfters.

submuticus Rchb. **B III, IV; T** 01; Sihlquai-Heinrichstrasse 04. *Th.*

Var. elongatus (Gaud.) A. & G. (approx.). **B III** 02.

Var. hirtus (F. Schultz) A. & G. Utoquai 99, *Th.*

Ssp. Billotii (F. Schultz) A. & G. **B III** 03.

B. squarrosus L. (Schon der S. Schweiz anscheinend einheimisch.) **B III, IV**, seit 02 in Menge beobachtet. — Die Angabe „Flühstig bei Wyl, *Graf*" bei *Kölliker* 39 beruht auf Irrtum.

B. sterilis L. **B, Be.** — Verbr.

Var. velutinus *Volkart* **n. var.**, mit weichhaarigen Deckspelzen (bei A. & G. nicht erwähnt). **B III** 03, 04.

B. tectorum L. **B** verbr.; Zürich 77, *Siegfried*; Industriequartier 03, *Th.*: Strickhof auf Ödland: *Volkart.* — Altstetten 87, *H. Brunner*; Bahnhof Otelfingen, *N.*; Adlikon (Bez. Dielsdorf) an der Bahnlinie (leg.?); Wernetshausen 91, *Benz.* — In N. Zürich mehrfach gefunden.

Var. nudus Klett & Richt. 1830, A. & G.; var. floridus Gremli 1874. **B** verbr. (schon 84 *Jäggi*); **M** 03; Burghölzli, *Baur.* Ausserdem in vielen Bahnhöfen: Otelfingen 01, *N.*; Oberglatt 03, *Th.*; Wald 02, *N.*; Zweidlen 83, *Schröter*, 01 *N.*; Glattfelden und Eglisau 01, *N.*; Bülach 83, *Schröter*, 01 *N.*; Wülflingen 01, *N.*: Andelfingen 04, *Schröter, Th.* — Glattfelden 92, *Schinz.*

Var. glabratus Spenn. Fl. Friburg. I. (1825) p. 152!

B. unioloides (Willd.) Humb. & Kunth (Ceratochloa australis Spreng.; S. Am.). **B III** 02—03; **M** 04; Viadukt an der Ottostrasse Zürich III 02, *N.*

B. villosus Forsk. var. maximus (Desf.) A. & G. (Mediterr.). **B III** 03—04.

Brachypodium pinnatum (L.) Pal. **B I** 02. — An natürlichen Standorten gemein.

B. silvaticum (Huds.) R. Sch. **B III, IV**; Schanzenberg 00—03, *N.*; Stauffacherbrücke 03, *Th.* — Im Kanton gemein.

B. distachyon (L.) R. Sch. (Mediterr.). **B III** 03 1 Expl.

Lolium multiflorum Lam. (L. italicum A. Br.). **B, Be** etc. — Im Kanton hin und wieder in ursprünglich angesäten Wiesen, schon zu *Köllikers* Zeiten (39) um Zürich nicht selten.

Var. cristatum Timm. Männedorf 99, *Hausamann.*

Var. muticum DC. **B I, III** (schon 79, *Schröter*); **T** 01, *Schinz.*

Var. submuticum Mutel. **B III** 03.

M. ramosum Guss. Gloriastrasse 88, *Schröter*; Männedorf 99, *Schröter* und *Hausamann.*

L. perenne L. **B, Be.** — Gemein.

Var. cristatum (Pers.) Döll. **B** IV; Schanze beim Kreuzbühl 28, *Schulthess*; „Zürich" 78, *Lehmann*; gegen Altstetten 89, *Schröter*, *Zschokke*; Schutt in Wiedikon 97, *Rikli*; Rasenplätze bei der Kantonsschule, *Th*.

Var. pauciflorum A. & G. **B** I, IV.

M. compositum (Thuill.) Sm. **B**, *Zschokke*.

M. ramosum Sm. Zürichberg 69, *Brügger*; Utoquai 99, *Th*.

L. remotum Schrank. Lindt-Winterthur (ehemaliger Eisenbahndamm): *R. Keller* 91. — In Flachsäckern selten: Unt. Rifferswil einmal, *C. Hegetschweiler*; Weiach 99: *Huguenin*.

L. temulentum L. var. macrochaeton A. Br. **B** mehrfach (schon 79, *Schröter*); **Be** 99—04, *A. Keller*, *N.*, *Th.*; **K**; **M** 03; Spitalwiese bei Zürich 90, *Schröter*; Heuelscheuer 30er Jahre: *Kölliker*; Areal der alten Tonhalle 01, Stauffacherbrücke 03, *Th*. — Als Getreideunkraut früher hin und wieder, heute selten: Lunnern 87, Mettmenstetten 81, *C. Hegetschweiler*; um Zürich (30er Jahre), *Joh. Hegetschweiler*, *Kölliker*; Kilchberg 97, *Baumann*; Wädensweil 40, Herb. *Kohler*; Adlisweil 81, Raat-Wald 03, *Werndli*; Teufen, *Baur*; Pfungen, *Hirzel*, *Weinmann* (nach *R. Keller*); Seen i./Tösstal 03, *Oppliger*; Riet-Bichelsee: *Knecht*; „in den Saaten [um Rafz] nur zu häufig" 33, *Graf*; Hettlingen ca. 40, *Meyer*; Benken ziemlich häufig 40, *Himmel*.

f. oliganthum Gr. Godr. **M** 03.

Var. arvense (With.) Babgt **B** III; Schutt in Enge 66, *Brügger*; auf Schutt beim Polytechnikum (60er Jahre): *Brügger*, *Huguenin*; Stauffacherbrücke 03, *Th*. — Schutthaufen bei Robenhausen einmal, *Schröter*. — Verbreitung als Ackerunkraut ähnlich der vorigen var.: Mettmenstetten 87, *C. Hegetschweiler*; Adlisweil und Rüschlikon 81, *Forster*; Bachtel (nach *Rhiner*); Adlikon, Flaach, *Baur*; Dübendorf, *Kölliker* (39); Raat, *Kölliker*, *Heer*; Windlach, *Heer*; Andelfingen ca. 40, *Meyer*; Altikon ca. 60, *Lutz*; Marthalen 92, *Forrer*; Rheinau: *Kölliker* 39; Ob. Stammheim ca. 40, *Hasler*.

f. robustum (Rchb.) Koch. **Be** 02, *N*.

Agriopyrum caninum (L.) Pal. **Be** 99; Brandschenke, *Heer*; Zürichhorn, am Riesbach, *Jäggi*. — Im Kanton verbr., aber nicht häufig.

A. repens (L.) Pal. **B**, **Be**. — Verbr.

Var. caesium Presl. **B** I 02. — Langgass Hombrechtikon, *Volkart*.

Triticum durum Desf. (Kulturpfl., wildwachsend nicht bekannt). **B** mehrfach, **Be**; **K** 03; **M** 02, 03; Utoquai 98, Hardstrasse 03, *Th*.

T. monococcum L. (Kulturpfl. aus SO. Eur. u. Kl. As.). **K** 04.

T. spelta L. (Kulturpfl. von unsicherm Ursprung). **B**, **Be**; Utoquai 98, *Th*.

T. turgidum L. (Wohl durch Kultur aus T. vulgare entstanden.) **B** II 02; **K** 03. Ruderal ferner: Hofacker Tal-Adlisweil, *Baumann*; Feldbach, *Volkart*.

T. villosum (L.) M. Bieb. (Mediterr.). **B** III 02.

T. vulgare Vill. (Kulturpfl., wahrscheinlich aus Mesopotamien). Die var. aestivum (L.) und hibernum (L.) oft gemischt: **B** mehrfach, **Be**, **K**; Utoquai 98, Tonhalleplatz 01, *Th*.

Var. lutescens Alef. **B** IV.

T. cylindricum (Host) Ces. Pass. Gib. (Aegilops Host; SO. Eur., N. Afr.)

B 90, Wilczek (als Aegilops triticoides Reg.). **B** III u. extr. 03; Utoquai 98, *Th.*; Kornhaus am Sihlquai massenhaft 03, 04, *N.*, *Th.*

T. ovatum (L.) Gr. Godr. (Aegilops L.; Mediterr.).

Var. triaristatum (Willd.) A. & G. **H** 02, 1 Expl.

T. triunciale (L.) Gr. Godr. (Aegilops L.; Mediterr.). **H** 02, 1 Expl.

Secale cereale L. (Kulturpfl. aus O. Eur. oder W. As.). **B**, **Be**, **S**; Utoquai 98, Bäretsweil 01, *Th.*

Hordeum distichum L. (Kulturpfl., wild nicht bekannt). **B** III, **K**, **H**; Stauffacherbrücke 03, *Th.*

Var. nutans Schübel. **B** III.

H. maritimum With. (W.- und S.-Eur.). **B** III ziemlich häufig.

H. murinum L. **B**, **Be**. — Gemein.

H. polystichum Hall. ssp. vulgare L. (Kulturpfl.; Stammform [H. spontaneum K. Koch] in W.-As.). **B** III, IV; Utoquai 98, *Th.* — Bahnhof Andelfingen 04, *Schröter*, *Th.*

Elymus caput Medusae L. (Mediterr.) ssp. asper (Simonkai) (SO.-Eur.). **M** 03, 1 Expl.

Scirpus maritimus L. (In der W.-Schweiz einheimisch) var. compactus (Hoffm.) Mey. Bei uns nur vorübergehend ruderal: Kiesgrube im **B** II 87, *Käser*, *Lohbauer*; 89 und 90, *Wilczek*; 90 *v. Tavel* und *E. Wehrli*; 89, 91 und 92, „seither verschwunden", *E. Baumann*; Kiesgrube im **B** IV 02, *N.*, *Bär*, dann zugedeckt.

Sc. mucronatus L. **B** II (Kiesgrube) 87, *Käser*, *Lohbauer*; 89, *Wilczek* und *Zschokke*; 90, *E. Wehrli* — dann zugedeckt; Kiesgrube im **B** IV seit 00 beobachtet, bis heute erhalten. — Im Kanton: Zürichhorn (auf Torferde) und Rüti: *Joh. Scheuchzer* 1719, seither nie mehr gefunden; Fehraltorf 72—74, dann erloschen, Gossau 70er Jahre, *C. Hegetschweiler*, *Jäggi*.

Sc. silvaticus L. **B** IV 02. — Im Kanton häufig an natürlichen Standorten.

Sc. Tabernaemontani Gmel. **B** 89, *Wilczek*. — Verbreitung an natürlichen Lokalitäten: Zürichhorn, *Heer*, *Kölliker* 39 (als Sc. lacuster b.) minor), 70 *Brügger* (als Sc. Scheuchzeri Brügg. = (Tabernaemontani × triqueter) × lacuster); seither verschwunden. — Maschwanden und Lunnern 79—87, *C. Hegetschweiler*; Dietikon-Killwangen 61, *Hausskneckt*; Altstetten 04, *Th.*

Heleocharis uniglumis (Lk.) Schult. **B** IV (Kiesgrube). — Kanton verbr.

Carex acutiformis Ehrh. (C. paludosa Good.). **B** IV. — Kanton verbr.

C. distans L. **B** II 02. — Verbr.

C. divulsa Good. (C. virens Lam.) **B** I. — Rain beim Künstlergütli, *N.*, *Th.*; Rasenplatz beim Polytechnikum, *Th.* — Sonst hie und da, besonders in N.-Zürich.

C. glauca Murr. (C. flacca Schreb.). **B** III, IV, **Be**. — Im Kanton häufig.

C. hirta L. **B** mehrfach, schon 87 *H. Brunner*; **Be** 03, *N.*; **T** 98. — Sonst häufig.

C. leporina L. **Be** 99. — Im Kanton verbr.

C. muricata L. (C. contigua Hoppe). **B** mehrfach. — Kanton gemein.

C. paradoxa Willd. **B** IV 03. — An natürlichen Standorten mehrfach, zunächst bei Altstetten.

Phœnix dactylifera L. (Bekannte Kulturpflanze der Tropen und Subtropen; einheimisch in N.-Afr. und W.-As.): **H** und **K** 03 (Keimpflanzen).

Acorus calamus L. Bei uns nur als Relikt ehemaliger Kultur zu Arzneizwecken (stammt aus As.): Zürich im Engeriet, Greifensee an der Lände, *Heer*, *Kölliker* (30er Jahre; jetzt †); Türlersee, *Gaudin*, *Heer* (auch heute noch); Holderweiher bei Winterthur, *Hirzel* nach *Kölliker* 39 [die Angabe „Rafzer Seewiesen, Graf" ist, wie alle Angaben dieses Sammlers, sofern keine Belege dafür vorliegen, sehr zweifelhaft]; noch heute reichlich bei der Au und bei Schirmensee.

Juncus bufonius L. **B** II 02; **Be**; Utoquai 98—00, *Th.* — An natürlichen Standorten häufig.

J. compressus Jacq. **Be**; Utoquai 98—00, *Th*, 01 *Schinz*; Wipkingerbrücke 02, *N.* — Kanton gemein.

J. conglomeratus L. (J. Leersii Marsson). **B** IV. Im Kanton wohl verbr., aber weniger häufig als J. effusus, oft mit der var. compactus (Lej. & Court.) desselben verwechselt.

J. effusus L. **B** IV, **Be**. — Kanton gemein.

J. glaucus Ehrh. **B** IV, V; **Be**; **H**; **T** 01, *Schinz*; ruderal ferner: Utoquai und Römerhof 98, *Th.*; Wipkingerbrücke 02, *N.*; Stampfenbach 04, *Th.* — An natürlichen Lokalitäten gemein.

J. lampocarpus Ehrh. **B** IV, **Be**; Utoquai 99, *Th.* — An sumpfigen Orten gemein.

J. obtusiflorus Ehrh. **Be** 99. — Im Kanton verbr.

J. tenuis Willd. (Zentr.- und N.-Am.). **Be** 00—01, *A. Keller*, 02—04, *Th.*, *Blau*: Brandplatz des alten Spitals 87, *Lohbauer*, 89 *Wilczek*; Areal der alten Tonhalle 99—03 (dann zerstört), *Th. N.* Im Kanton: Unter-Wetzikon 02 bis 03, *Benz*; zwischen Glattfelden und Rheinsfelden 04, *Th.*

Luzula campestris (L.) DC. **B** III 04. — Kanton verbr.

? **Hemerocallis flava** L. (Zierpfl. aus dem südöstl. Alpengebiet). An der Eulach bei Winterthur (ca. 30): *Steiner* (alte sehr zweifelhafte Angabe: *de Clairville* gibt am gleichen Standort die folgende Art an).

H. fulva L. (Ebenso). **K** 03; Zürichhorn (ca. 30), *Heer*, *Kölliker*, 60er Jahre: *Huguenin*; Oberstrass b. Zürich: *Kölliker*. — Rifferswеil an der Jonen. Wädensweil: *Joh. Hegetschweiler*; Stöckentobel, Limmat unterhalb Höngg, *Rau*; am Bach im Rehtobel, *Schröter*; Schirmensee, *Joh. Hegetschweiler*, *Lutz*, auch heute noch reichlich: *Hausamann*, *A. Keller*, *Volkart*, *Th.*; Winterthur an der Eulach, *de Clairville*; am rechten Tössufer unterhalb des Hards: *Schellenbaum* nach *Huguenin* msc.; Kyburg bei der Schlangenhöhle, *Pfau* nach *R. Keller*, Fröschau-Gibswil ca. 00, *Bucher*, *Hegi*, *Schinz*.

Allium ascalonicum L. (Küchenpfl. aus dem Orient). **Be** 01.

A. cepa L. (Ebenso). **K** 04.

A. oleraceum L. Ruderal: **T** 01; Wiedikon 01, *Th.* — Im Kanton gemein.

A. paradoxum Don (Sibir.). Im botan. Garten als beständiges Unkraut.

A. porrum L. (Küchenpfl. aus S.-Eur.). **K** 04.

A. sativum L. (Küchenpfl. aus dem Orient). **K** 04



A. schoenoprasum L. (Im Gebiet wohl nur verwildert; einheimisch angeblich im grössten Teil von Eur. ausser dem S.). **B IV 04**; Burghölzli an Rainen, *Th.*; wohl noch anderwärts, aber, da fast stets steril, leicht zu übersehen und nicht sicher bestimmbar. — Die var. foliosum Clar. wild am Rhein in N.-Zürich.

Gagea arvensis Schult. Spärlich auf dem Rande der Landstrasse Andelfingen-Ossingen 01, *N.* — In N.-Zürich mehrfach einheimisch.

Tulipa Gessneriana L. (Zierpfl. aus SO.-Eur. u. W.-As.). Wiesen und Wassergräben bei Marthalen, *Forrer.*

Scilla amoena L. (Zierpfl. aus S.-Eur.). Verwildert im Friedhof auf der Hohen Promenade, *Th.*

Sc. non scripta (L.) Hoffm. & Lk. (Endymion nutans Dum. — Zierpfl. aus SW.-Eur.). Von *Steiner* und *Hirzel* (30er Jahre) bei Winterthur angegeben, auch von *R. Imhoof* im Brüel gefunden; an allen diesen Orten vielleicht von *de Clairville* angepflanzt.

Ornithogalum umbellatum L. **B II 02**. — Häufig in den Saaten und auf Rasenplätzen.

Muscari comosum (L.) Mill. (Bei uns meist nur vorübergehend; beständig schon in der S.-Schweiz). Örlingen im Getreide: *Heer*, Meyer ca. 40; im Wäldchen auf dem Rafzerfeld: *Kölliker* 39; Rheinsfelden: *Rau.*

Asparagus altilis (L.) Aschers. (A. officinalis L. ex p. et auct.). Ruderal: **B IV 02**; **Be**, *A. Keller, Schinz, Th.*; **T 01**, *Schinz*; äussere Mühlebachstrasse 04, *Th.* — An natürlichen Standorten: Zürichhorn, *C. Nägeli* (nach *Kölliker* 39), *Baur, Huguenin, Käser* 75; Sihlinseln bei Zürich 43, *Weber*; Weissenbach: *C. Hegetschweiler* msc.: am Greifensee unterhalb Greifensee: *Huguenin* (an diesen Lokalitäten wohl nur verwildert). — In N.-Zürich vermutlich ursprünglich wild an Ufern: Flaach, *Hirzel*, 41 *Meyer, Schalch, N.*; Ellikon, *Forrer*; Rüdlingen, *Schalch.*

Galanthus nivalis L. Als verwilderte Zierpfl.: Riffersweil 40, Herb. *Kohler, C. Hegetschweiler*; Raat b. Stadel in Wiesen (ca. 40), *Himmel*; Hinweil (nach *Rhiner*); Brütten 89, *G. Bachmann*; Fischental ca. 00, *Hegi*: Marthalen in Äckern, *Forrer.* — Auf der Lägern (von *Kölliker* 1839 entdeckt) wohl wild.

Narcissus pseudonarcissus L. (Im Gebiet wohl nur verwildert.) Äugstertal, Albisbrunn, Wollishofen, Kilchberg, Thal, Rüschlikon, Thalweil, Gattikon, Buttenau, Langnau, Sihlwald, Horgerberg, Schönenberg; Zürichberg, Zollikon, Küsnacht, Meilen, Dübendorf, Marthalen.

N. poëticus L. (Zierpfl. aus S.-Eur.). Kolbenhof am Uto 43, *Weber*: zwischen Zürich und Thalweil, *Kölliker*; Knonau, Kilchberg, Langnau, Sihlwald, Schönenberg, Ufenau, Lützelau, Küsnacht, Pfannenstiel, Dübendorf, am Greifensee, Wald, Tössufer, Giesserei an der Eulach, Bichelsee, Fischental. — Der Standort Dachsegg-Wald (*Hasler*), *Kaegi* gehört zu N. radiiflorus Salisb. und ist daher wohl ursprünglich wild wie auch radiiflorus vom Hüttkopf.

Iris squalens L. (S.-Eur.) und J. graminea L. (schon im Tessin wild) sollen in den 30er Jahren nach *Steiner* und *Hirzel* beim Schlosshof Wülflingen bei

Winterthur verwildert vorgekommen sein; erstere wird auch von *Huguenin* ms. „in einem trockenen Fichtenwäldchen ob Meilen" (ca. 60er Jahre) angegeben.

J. pseudacorus L. **B** IV 02. — In Sümpfen verbr.

Gladiolus communis L. (Zierpfl., schon in der W.-Schweiz wild?; verwildert bei uns dadurch, dass die Knollen oft fortgeworfen werden). Von *C. Gessner* seinerzeit (um 1550) auf dem Zürichberg gefunden, ob der Klus am Bach 70er Jahre, *Hanhart*; Kirchhofmauer Affoltern, *Schröter*; am Kempinerbach 85, *Benz*; Riet bei Wetzikon 99, *Bucher*; Ettenhausen 03, *Bucher*, *Benz*, *N*.

Sisyrinchium angustifolium Mill. (S. Bermudianum auct. an L.?; Zierpflanze aus N.-Am.). Areal der alten Tonhalle und Seeufer gegen das Zürichhorn 99, *Th.*; Rheininsel oberhalb Rüdlingen 00, 01, *A. Keller*-Rüdlingen.

Salix alba L. **B** mehrfach, **Be**, **K**. — Im Kanton verbr.

S. alba × fragilis (S. Russeliana Koch). Bei uns wohl nur kultiviert und verwildert: z. B. am Bach beim Kolbenhof am Uto, *Th.* (teste O. v. Seemen); zu wenig beachtet.

S. alba × triandra. **B** IV. — Aus dem Gebiet sonst nicht bekannt.

S. caprea L. **B** vielfach, **Be**, **H**, **K**, Stampfenbach etc. — Kanton gemein.

S. caprea × viminalis. Adlisberg-Tobelhof im Wald 00, *Th.* (teste O. v. Seemen), wohl verwildert.

S. fragilis L. (Im Gebiet wohl nur angepflanzt und verwildert.) Milchbuck-Käferhölzchen 00, 01, *Th.*; Riffersweil und Stäfa: *Joh. Hegetschweiler*; Hubweiher ob Hadlikon (nach *Rhiner*); Winterthur: *Hirzel*, *Wahlenberg*; Kempttal: *Huguenin* msc.; Andelfingen ca. 40, *Meyer*. — Manche dieser Angaben beziehen sich vielleicht auf S. alba × fragilis.

S. incana Schrk. **B** III, IV; **Be**; Bahnhof Altstetten 04, *Th.* — Kanton verbr.

S. nigricans Fr. **B** II. — Kanton verbr.

S. pentandra L. **B** II. — Sonst nur kult.

S. purpurea L. **B** mehrfach; **Be** 04, *Th.* — Kanton häufig.

S. purpurea × viminalis (S. rubra Huds.). Nur kultiviert und verwildert: **K** 04; Kemptmündung an der Töss, Sennhof beim Turbinenhaus: *R. Keller* 91.

S. triandra L. **B** IV; **Be** 04, *Th.* — Verbr.

S. viminalis L. Wohl nur kultiviert und verwildert: Buchentobel bei Riedt-Wald 02, *Bucher* (teste O. v. Seemen); Neuschwendi-Fischental, *Benz*; Eulach bei Winterthur: *Hirzel* nach *R. Keller*; Reitplatz bei Winterthur 89, *Trautvetter*; Wülflingen-Pfungen und an der Töss beim Wartbad: *R. Keller*. — Alte Angaben nach *Kölliker* (1839): beim Stampfenbach, *Römer*; um Zürich, *Joh. Hegetschweiler*; Winterthur, *Steiner*.

Populus alba L. (In der Schw. wohl nur kult. u. verwildert; wild angebl. in Zentr.- u. S.-Eur., sicher in Kl.-As. u. Sibir.). **K**; **T** 04; Stampfenbach 02, *N.*, 04 *Th.* — Elephantenweg (Zürichberg) 98, *Hegi*; zwischen Kempttal und Töss am Bahndamm 00, *Hegi*. Töss bei Blitterswil (nach *Rhiner*); Hoselberg, *N.* und *Wehrli*; Bichelsee: *Knecht*; Thur bei Alten, *Meyer*.

P. balsamifera L. (Zierbaum aus N.-Am.). Ruderal: Äussere Mühlebachstrasse 04, *Th.*

P. nigra L. **B** II, IV; Kiesgrube gegen Altstetten 04, *Th.* [junge Exemplare. nicht sicher von der folgenden Art zu trennen]. — Im Kanton an Flussufern etc. nicht selten.

P. pyramidalis Roz. (P. italica Mönch; Zierbaum aus dem Orient). **K**: **Be** 04. Th.

P. tremula L. **B** II, **Be**. — Kanton häufig.

Juglans regia L. (Bekannte Kulturpfl. aus dem Orient und N.-Griechenland). Zürichberg 78, *Siegfried* (ob kult.?). Sicher verwildert: ob Fährlilehn bei Wettingen gegen Bussberg an der Lägern ca. 30 Expl., *Rikli*; Bückli bei Trüllikon 04, Exkursion der botan. Ges.

Betula verrucosa Ehrh. **B** I, **Be**. — Kanton häufig.

Alnus glutinosa Gärtn. **B** IV. — Kanton häufig.

Castanea sativa Mill. (Im Gebiet nur kult. u. verwildert: schon in der S.-Schweiz und diesseits der Alpen in den Föhngebieten wild.) Verwildert: Ob dem Nidelbad und gegen Langnau, *C. Nägeli*, *Kölliker* (30er Jahre), 03 *N.*, „*Zürcher Bauer*" Nov. 1904 Nr. 47: Horgen-Oberdorf an der Linie der Gotthardbahn: *Schinz*: im Walde beim Rütihof-Höngg: „*Zürcher Post*" Nov. 1904 Nr. 266; bei Engstringen in der Gemeindewaldung Regensdorf, ca. 1 km. von einem kultivierten Expl. im Sparrenberg: *Huguenin*, *Schröter*, „*Zürcher Bauer*" Nov. 1904 Nr. 47; „Fohren" (Gemeindewald Embrach) ob der Strasse Untermettmenstetten-Pfungen: „*Zürcher Bauer*" l. c.; Schlossgut Eigental bei Berg a./Irchel, 2 Expl. in den 50er Jahren: „*Zürcher Bauer*" l. c.

Quercus robur L. (Qu. pedunculata Ehrh.). **Be** 01. — Kanton verbr.

Ulmus montana With. **B** I; **Be** 04, *Th.*, **K**. — Kanton verbr.

Ficus carica L. (In S.-Eur. häufig [schon im Wallis u. Tessin]; ursprünglich wild jedoch vielleicht nur im Orient.) Verwildert: Stampfenbach 02, *N.*: Wasserwerkstrasse 02, *N.*, 04 *Th.* — Lattenberg bei Männedorf, *Hausamann*, *Rikli*.

Humulus lupulus L. Ruderal: **B** IV, **H**, **K**. — Kanton verbr.

Cannabis sativa L. (Bekannte Gespinnstpfl. aus Indien.) **B** II, IV: **Be** 01. *A. Keller*, *Schinz*: Wipkingerbrücke 02, *N.* — Schulhaus Hörnli (einmal): *Brunner*; Boden-Fischental ca. 00, *Schinz*, *Hegi*: Gibswil 90er Jahre, *Bucher*: Winterthurer Stadtmist, *Siegfried*, *R. Keller* 91.

Urtica dioica L. **B**, **Be**. — Gemein.

U. urens L. Viel seltener als vor. Art: **B** (schon Baumann) III spärlich: **K** 02; Hottingen 47, *Cramer*; äussere Mühlebachstrasse 01, *Th.* — Altstetten. Richtersweil, Uerikon, *Baumann*; Unkraut in Goldbach 02, *N.*; Pfarrhaus Greifensee 52, *Cramer*. — Ausserdem im N.-Zürich nicht häufig.

Parietaria officinalis L. „Man pflanzt sie bei uns in den Gärten, sprosset auch sehr gern von sich selbs an den Mauern auf": 1715 *Joh. v. Muralt*: *Kölliker* (1839) gibt an: Richtersweil, *Joh. Hegetschweiler*: Winterthur. *de Clairville*. *Hirzel* — heute wohl überall erloschen. [Die Angabe: „Rafz. *Graf*" in *Kölliker* ist unrichtig.]

Aristolochia clematitis L. (Im Gebiet nirgends einheimisch.) Wiedikon an einem Bach 13, *Weber*, dann *Jäggi*, *Hanhart*. — Richtersweil: *C. Heget-*

schweiler msc.: Uto bei der Baldern im Gebüsch: *Gelstorf* nach *Kölliker* 39, Herb. Wunderli (leg.?); Küsnacht, *Itschner* (ca. 80er Jahre); Dübendorf 89, *Meister, Bosshard*; Buchs und Eglisau 42, *Kohler*; Hüntwangen 83—99, *Frymann*; bei Hegi und Mörsburg: *Hirzel* nach *Kölliker* 39; Mörsburg: *Ziegler* nach *R. Keller* 91, 80er Jahre *Bachmann*, Magenau 93; Oberwinterthur 42, *Kohler, Steiner*; Thurhaus zwischen Thursteg und Flaach 04, *Schinz*; Rheinau selten: *Kölliker* 39.

Rumex acetosa L. **B**. — Kanton häufig.

R. acetosella L. **B, Be**. — Kanton gemein.

Var. multifidus (L.). **Be**.

R. conglomeratus Murr. **B, Be, K**, Stampfenbach etc. — Kanton verbr.

R. crispus L. **B, Be** etc. — Kanton verbr.

R. crispus × obtusifolius (R. pratensis M. K.). **B** I; **H** 03; **K** 04; „Zürich", *Brügger*. — Im Kanton: Werdmühle in Altstetten (ruderal) 04, *Th.*; Eschenberg-Winterthur 85, *Siegfried*; Töss 91, *Appel*.

R. domesticus Hartm. (N.-Eur., ursprünglich wohl aus R. aquaticus L.[1] × crispus entstanden). **B** III 04.

R. maritimus L. (W.-, nördl. Zentr.- u. O.-Eur.). Botan. Garten auf Schutt 1 Expl. adventiv 04, *Th.*

R. obtusifolius L. **B, Be** etc. — Kanton verbr.

R. pulcher L. (Schon in der wärmern Schweiz wie einheimisch.) **H** 03, 04; **K** 04; Sihlhölzli 77, *Siegfried*; Wipkingerbrücke 04, *Th.*

R. scutatus L. Im Gebiet nur als Kulturrelikt: Stäfa, *Baur*; Andelfingen *Merklein*.

Polygonum amphibium L. Var. terrestre Leers. **T** ruderal, bezw. als Relikt der ehemaligen Uferflora.

P. arenarium W. K. (SO.-Eur., Sibir. — In Frage kommt auch das sehr ähnliche w.-mediterrane P. pulchellum Lois.). **B** III 03 1 Expl.

P. aviculare L. **B, Be** etc. — Kanton gemein.

Var. neglectum (Bess.). Zwischen Pflaster etc. in Zürich häufig.

P. convolvulus L. **B, Be**. — Gemein.

P. cuspidatum Sieb. & Zucc. (Zierpfl. aus Japan.) **B** I, IV; **Be** 04, „auf der Mauer" 03, Stampfenbach 04, *Th.* — Gibswil halbverwildert 02, *Bucher, N.*; Bahnhof Marthalen 04, *Th.*

P. dumetorum L. Ruderal: **B** IV 03, **K** 03. — Sonst selten an der Lägern und in N.-Zürich.

P. hydropiper L. **B** III; **Be** 01; **S** 02; Sihlquai 03, *N.* — An natürlichen Standorten verbr.

P. lapathifolium Koch. **B, Be, T** etc. — Kanton verbr.

Var. incanum Schmidt. **B, Be, T**. — Auch an natürlichen Lokalitäten.

---

[1]) R. aquaticus L. wurde von *Joh. Hegetschweiler* bei Stäfa zitiert; diese Angabe beruht jedoch nach den Belegexemplaren in Hegetschweilers Herbar auf unrichtiger Bestimmung. Die Art ist somit aus der Flora des Kantons Zürich zu streichen



Var. nodosum (Pers.). Z. B.: **T** 04.
Var. ovatum Neilr. **B** I, III, V; **K**.
Var. punctatum Gremli. **T** 01.
P. mite Schrk. **B** mehrfach. **Be**, **K**, **T**. — Kanton häufig.
P. orientale L. (Zierpfl. aus O.-Indien.) **B** 02 mehrfach; **K** 03, 04.
P. persicaria L. **B**. **Be**, **T** etc. — Kanton gemein.

Fagopyrum sagittatum Gilib. (F. esculentum Mönch, Polygonum fagopyrum L. — Mehlfrucht aus Zentr.-As.). **B** III 02, 03; **Be** 01, *Schinz*; **K** 04. — Greifensee 93, Volketsweil, *Bosshard*. — Als Getreideunkraut: Enge in den Äckern beim Seegraben, *Lehmann*; Giesshübel-Küsnacht 03, *Oppliger*.

F. tataricum (L.) Mönch. (Polygonum L. — Zentr.-As., in Eur. als Unkraut in den Kulturen der vorigen Art.) **T** 04.

Polycnemum majus A. Br. **B** I, III 02. — Ruderal ferner: Bahnhof Oberglatt 03, *N.*; Bahnhof Andelfingen 04, *N.*, *Th.* — Als Ackerpflanze in N.-Zürich früher verbr., heute selten geworden.

Chenopodium album L. Im ganzen Gebiet gemein.

Über die Gliederung dieser äusserst polymorphen Art vide: *Murr* in Festschr. Aschers. (1904) p. 216—230. Die im Folgenden aufgezählten Formen sind sämtlich von *Prof. Murr* in Trient bestimmt, bezw. revidiert worden.

l. c. p. 217. I. **Grex album.**
p. 217. 1. ssp. album L.
typicum. **K**, **M**, **T** 04; Bahnhof Altstetten 04. *Th.*
f. longipedunculum Murr. **T** 04.
versus ssp. lanceolatum. **H** 04: Utoquai. Bendlikon 04, *Th.*
var. obtusatum Gaud. **B** I, **H** 04.
versus ssp. pseudo-Borbasii. **H** 04; Sihlquai-Heinrichstrasse 04, *Th.*
versus var. serratifrons Murr. **H** 04.
ssp. viride. Äussere Mühlebachstrasse 04. *Th.*
p. 217. 2. ssp. pseudopulifolium J. B. Scholz. **T** 04.
versus ssp. subficifolium. **T** 04.
p. 218. 3. ssp. subficifolium Murr. **T** 04; äussere Mühlebachstrasse 04, Sihlquai-Heinrichstrasse 04, Werdmühle in Altstetten 04, *Th.*
versus ssp. glomerulosum (l. c. p. 225, oben). **H** 04.
versus ssp. lanceolatum. **T** 04.
versus ssp. viridescens. **H** 04.
p. 219. 5. ssp. lanceolatum Mühlenb. **B** IV, **H**, **K**, **T** 04.
versus ssp. subficifolium. **T**, **H** 04.
p. 220. 6. ssp. paucidens Murr (album-viride). **Be**, **H**, **T** 04.
f. platyphylloides Murr in sched. **H** 04.
p. 220. II. **Grex viride.**
p. 220. 1. ssp. viride L. **B** III, **T**, Sihlquai etc. — Glattfelden 04, *Th.*
versus ssp. lanceolatum. Stampfenbach 04, *Th.*
versus ssp. paucidens. **M** 04.
p. 222. III. **Grex glomerulosum.**
p. 222. 1. ssp striatum Kras. **K** 04

l. c. p. 223. 2. ssp. glomerulosum Rchb. (Ch. striatiforme Murr olim). **B I** 03. versus ssp. concatenatum. Mühlebachstrasse 04, *Th.*

p. 225. IV. **Grex viridescens.**

p. 225. 1. ssp. pseudo-Borbasii Murr. **T** 01, *Schinz*: Bahnhof Altstetten 04, *Th.*, etc. — Auch in Äckern, z. B. Glattfelden 04, *Th.*

p. 226. 2. ssp. viridescens St. Am. **T** 04; Wipkingerbrücke 04, *Th.*

Ch. album L. × opulifolium Schrad.

p. 227. A. Ch. opulifolium × ssp. album:

p. 228. Ch. Preissmanni Murr. **Be** 04, Stampfenbach 04, *Th.* versus Ch. Bernburgense Murr. **Be** 02, *N.*

p. 228. Ch. Borbasii Murr.
versus Ch. Bernburgense. **B III** 04.
Ch. subquinquelobum Murr in sched. **K** 04.
Ch. opulifolium × album f. longipedunculum:
Ch. cuneatum Murr in sched. **H** 04.

p. 229. B. Ch. opulifolium × ssp. viride.

p. 229. Ch. subopulifolium Murr. **T** 04; Stampfenbach 04, *Th.*
var. ovoideum Murr in Bull. Herb. Boiss. 1904 p. 994. Dufourstrasse beim Theater 00, *Th.*

p. 229. Ch. Thellungii Murr. Sihlquai 03, *Th.*

p. 230. C. Ch. opulifolium × ssp. striatum s. viridescens.

p. 230. Ch. Bernburgense Murr. Eine dieser nahestehende Form, vielleicht als Ch. ficifolium × opulifolium zu deuten: Sihlquai-Heinrichstrasse 04, *Th.*

p. 230. Ch. tridentinum Murr (approx.). **T** 04.

Dem Ch. album nahe verwandt sind noch folgende zwei Arten:

Ch. leptophyllum Nutt. (N.-Am.). **M** 02.

Var. oblongifolium Wats. (Ch. leptophylloides Murr olim). **M** 04.

Ch. Zschackei Murr (vielleicht ssp. von Ch. Berlandieri Moq.; adventiv aus N.-Am.). **K** 04.

Ch. bonus Henricus L. **B IV** etc. — Gemein.

Ch. botrys L. (Schon in der wärmern Schweiz einheimisch). Winterthur an der Sandgrube bei der Pflanzschule einmal (30er Jahre): *Hirzel* nach *Kölliker.* [Wollerau (Kt. Schwyz) 75, *Eggler.*]

Ch. ficifolium Sm. (In der wärmern Schweiz wie einheimisch.) **B III**, **H**, **K**, **M**; Sihlquai 02—04, *N.*, *Th.*; **T** 02, Gasometer 02, Aktienbrauerei 02—03, *N.*

[Über Ch. ficifolium Sm. × opulifolium Schrad.? vgl. Ch. album × opulifol. C. Ch. Bernburgense.]

Ch. foliosum (Mönch) Aschers. (Blitum virgatum L. 1753; Chenop. virg. Jessen 1879, non Thunbg. 1815. — Im Gebiet nur verschleppt, bezw verwildert). Zürich am Mühlebach: *Schulthess* (ca. 30), beim Obmannamt: *C. Nägeli* (nach *Kölliker* 1839); Hirslanden am Hegibach 43, *Weber*; Enge auf Schutt hin und wieder, nicht alle Jahre (ca. 60er Jahre): *Huguenin* msc.; „Zürich", *Baur*, am Mühlebach, *Bachmann*; beim Kantonsspital 04, *Schröter*, *Volkart*. — Winter-

thur bei der Hochwacht (30er Jahre): *Hirzel* nach *Kölliker*; Winterthur beim Obertor (ca. 60er Jahre): *Huguenin*; Schloss Laufen: *Meister* Fl. Schaffh.

Ch. capitatum (L.) Aschers. (Blitum L. — Heimat unbekannt; im grössten Teil von Eur. verwildert, vielleicht durch Kultur aus der vor. Art entstanden.) Venedigquartier 80er Jahre, *Hanhart*; Gasometer 02, *N.* — Kilchberg 90, *Baumann*; Bahnhof Andelfingen 91, *Wilczek, Jäggi*.

Ch. glaucum L. (Bei uns erst in neuerer Zeit eingewandert.) **B** (schon 74, *Lehmann, Eggler, Baumann*), **Be** etc.; in und um Zürich seit Ende der 90er Jahre verbr. und häufig. — Bahnhof Altstetten 04, *Th.*; Kilchberg 97, Bahnhof Bendlikon 00, *Baumann*; Gartenunkraut in Goldbach 02, 03, *N.*; Bahnhof Feldbach 04, *Th.*

Ch. hircinum Schrad. (Ch. trilobum Issler, Ch. Dürerianum Murr olim; S.-Am., S.-Afr.). **Be** 03, *Th.*; **H** 04; **K** 03, 04; **M** 02—04; **S** 02; **T** 04; Sihlquai-Wipkingerbrücke 02—04, *N.*, *Th.*

Ch. hybridum L. Bei uns nur unbeständig: **B** 80er Jahre, *Baumann*; **B** IV 00; **K** 02, 03; **T** (60er Jahre), *Brügger*; „bei Zürich und Küsnacht": *C. Nägeli, Kölliker* (30er Jahre); im Platz 32, *Schulthess*, 36 *Kölliker*; Enge 62, *Brügger*; Unterstrass 73, *Jäggi*; Unterstrass und Sihlquai (70er Jahre), *Hanhart*; „Zürich häufig" 74, *Hanhart, Siegfried*; Enge gegen Wollishofen auf Quaischutt, *Baumann*; Stauffacherbrücke 00, Utoquai 01, *Th.*; Bellariastrasse 03, *N.* — Küsnacht, *Kohler* (40er Jahre); Volketsweil 91, *E. Bosshard*; Regensberg 03, *N.*; Winterthur im Mockentobel: *Hirzel* nach *Kölliker*; „Winterthur häufig": *Schellenbaum* nach *Huguenin* msc. (ca. 60er Jahre); Rosenberg-Winterthur (80er Jahre), *Hug, Siegfried*; Eglisau 03, Rheinau 96, *N.*

? Ch. intermedium M. K. Alte zweifelhafte Angaben nach *Kölliker* (1839): Winterthur (Holzbeigeplatz, Vögelimühle), *Hirzel*.

Ch. murale L. Bei uns erst in neuester Zeit aufgetaucht: **H**, **K** 03—04. — *Kölliker* (1839) zitiert: Bei Zürich, *Gaudin, C. Nägeli*. Alle alten Angaben sind, soweit wir Belegexemplare sahen, unrichtig; die Art fehlt sonst dem Kanton. Nächste Standorte: Fricktal (Basel), Kreuzlingen.

Ch. opulifolium Schrad. Erst in neuester Zeit häufiger. **B** III, IV; **Be** 03 bis 04, *N. Th.*; **H** 03; **K** 04; **T** 04; „bei Zürich": *C. Nägeli* in *Kölliker* 39; „Zürich" 76, *Siegfried*; Gasometer, Viadukt am Sihlquai, Wipkingerbrücke 02, *N.*; Utoquai 01—03, Höschgasse 01, Gloriastrasse 01, Kiesgrube Sihlfeldstrasse 04, Stampfenbach 04, *Th.* — Bahnhof Andelfingen und Fuss des Mühleberges daselbst 04, *Th. N.*

Var. mucronulatum Beck. Stauffacherbrücke 03, Stampfenbach 04, *Th.*

Ssp. orientale Murr. Sihlquai 03, *Th.*

Ch. polyspermum L. (Die 2 var. dieser Art, var. acutifolium Kit. und var. cymosum Cheval., scheinen, wenigstens um Zürich, gleich häufig und kommen oft gemischt vor.) **B**, **Be** etc. — Gemein.

Ch. rubrum L. Bei uns nur vorübergehend: **B** I 02; **H** 03; Enge auf Schutt ca. 60er Jahre: *Huguenin* msc.; Garten in Unterstrass 70er Jahre: *Hanhart*. — Alte (zweifelhafte) Angaben nach *Kölliker* 39: Winterthur bei der Vögelimühle, *Steiner* [*Hirzel* gab von dieser Lokalität Ch. intermedium an!]; Rafz, *Graf* [falsch!].

Ch. vulvaria L. **B** verbr. (schon 70er Jahre, *Baumann, Eggler, Lohbauer*): ausserhalb der Sihlbrücke an Pfützen 31, *Schulthess*; Spritzenhäuschen in St. Jakob (30er Jahre), *Schulthess. Heer*; Militärschopf Zürich 38, *Kölliker*: beim alten botan. Garten Wiedikon 43, *Weber*; neue Kaserne 73, *Jäggi*: Sihlfeld 74—76, *Siegfried*; Sihlquai bei der Lagergasse 70er Jahre: *Hanhart*, 03 *Th.*; beim Ütlibergbahnhof 82, *Jäggi*. — Winterthur: *de Clairville* (30er Jahre).

Var. rhombicum Murr. Sihlfeld 74, *Siegfried*; Hardstrasse und Stauffacherbrücke 03, *Th.*

Atriplex hastatum L. (Fast ganz Eur.; in der Schweiz erst in neuerer Zeit eingewandert.) **B** verbr., **Be**, **H**, **K**, **S**, Stampfenbach etc.; seit Ende der 90er Jahre in der westlichen Stadthälfte verbr. Ältere Angaben: Sihlfeld 74, *Siegfried*: Sihlhölzli 83, 84, *Jäggi*, 89 *Wilczek*: Tierarzneischule 81, *Jäggi*, 91 *Wilczek*; „bei Zürich verschleppt" 84, *Baumann*. — Altstetten 04, *Th.*; Bahnhof Wetzikon 02, *N.*: Rosenberg-Winterthur 85, *Siegfried, Hug*.

A. hortense L. (Kulturpfl. aus Sibir.). **K** 03. — Robenhausen 01 verwildert, *Th.*; im Oberland nach *Benz* zuweilen auf Schutt.

A. patulum L. (A. angustifolium Sm., Kölliker Verz.). **B**, **Be** etc. — Gemein.

Spinacia oleracea L. (Bekannte Kulturpfl. aus dem Orient.) **B** IV 02; **Be** 99; **H** 02; beim Spital 00, *Th.* — Kiesgrube in Affoltern b. Zürich 98, *Schinz*.

Beta vulgaris L. (Kulturpfl. aus S.-Eur.). **B** III 02; **K** 04; Stampfenbach 02, *N.*

Amarantus albus L. (N.- u. trop. Am.). **B** I 03—04, III 04; **Be** 99; **S** 02.

A. blitum L. (A. viridis auct., Albersia blitum Kunth.) **B**, **Be**. — Gemein

A. caudatus L. (Zierpfl. aus O.-Ind.). **B** 00; **K** 04.

A. deflexus L. (Albersia Gren. — S.-Eur.). **B** I 04.

A. paniculatus Moq. (Zierpfl. aus O.-Ind., China.)

Var. sanguineus (L.) Moq. **B** mehrfach; **Be** 04, *Th.*; **K**; **T** 01; Kanzleistrasse 04, *Th.*

A. retroflexus L. **B** (68 *Brügger, Jäggi, Siegfried*; 70er Jahre noch nicht häufig, *Hanhart*; 85 *Zschokke*; 89 *Wilczek*) verbr. **Be** etc.; in neuerer Zeit um Zürich nicht selten. Ältere Angaben: Talacker beim neuen botanischen Garten und beim Schützenhaus, *Kölliker* (39); „im Platz" Zürich häufig, *Heer*, *Kölliker*, 43 *Weber*; Hohe Promenade 46, *Dr. E. Müller*; Sihlfeld 74 und 76, *Siegfried*. — Im Kanton: [Baden bei den Bädern 32, *Schulthess*: vide historische Einleitung] Bahnhof Altstetten 04, *Th.*; Wollishofer Allmend, Rüschlikon, Thalwil, Adlisweil, *Baumann*; Kilchberg 81, *Forster, Baumann*; Goldbach 02, *N.*: Winterthur 74, *Caflisch*; Lindt-Winterthur (ca. 85), *Hug, Siegfried*: Glattfelden, *Jäggi*, 88 und 01 *Schinz*, 03 *N.*; Hüntwangen 92, *Frymann*: Bahnhof und Eisenbahnbrücke Eglisau 97, Andelfingen, Langwiesen, Rheinau, Dachsen 96, *N.*

A. silvester Desf. (Schon in der W.-Schweiz wie einheimisch.) **M** 03. [Die Angabe „Winterthur, *Steiner*" bei *Kölliker* 39 beruht zweifellos auf Irrtum.]

Tetragonia expansa Ait (O.-As. Polynes.) **T** Schuttlhaufen 62, *Brügger*.

Portulaca oleracea L. **B** mehrfach, **Be**, **M**; auch sonst in und um Zürich mehrfach zwischen Pflaster, im Gartenkies etc.: Landesmuseum, beim botanischen Garten, Wasserwerk-, Rötel-, Feld-, Häldeli-, Ilgen-, Pestalozzi-, Mühlebach-, Klausstrasse, Spital, Hohe Promenade, Künstlergut, Festgasse, beim Tiefenbrunnen. *Kölliker* (39) kannte schon folgende Standorte: Schützenhaus, bei der Münze, Felsenhof, beim Brunnen, Augustinergasse, Schipfe. — Im Kanton: häufiges Unkraut in Kilchberg, Langnau, Adliswil, Rüschlikon: *Baumann*, *Forster*; Küsnacht, *Baur*: Bahnhof Küsnacht 99, *Schinz*; Meilen: *Huguenin*; Männedorf 99, *Hausamann*; Station Uerikon 99, *Hausamann*, *Rikli*; Feldbach 03, *N.*; Rebberge bei Otelfingen, *Rikli*; Hinweil, *Benz*; Winterthur: beim Schulhaus (ca. 60er Jahre): *Huguenin*, Rychenberg und Trollstrasse, *R. Keller*; Reben am Scheiterberg bei Andelfingen 42, *Meyer*, 03 *N.*; Feuertalen 96, *N.*

Agrostemma githago L. **B**; **Be**; **T** 99. — Schulhaus Hörnli: *Brunner*; Schulhaus Gibswil ca. 00, *Bucher*; Bahnhof Wald 02, *N.* — Als Getreideunkraut verbr.

Silene vulgaris (Mönch) Garcke. (S. inflata Sm., venosa (Gil.) Aschers.) **B**, **Be**. — Gemein.

S. armeria L. (Zierpfl., schon in der SW.-Schweiz wild.) Botan. Garten als Unkraut 04, *Th.* — Niederuster in Kartoffeläckern: *Heer*; einmal im Riet Robenhausen: *Benz*; Brachacker bei Kl. Andelfingen 41, *Meyer*.

S. gallica L. (Ganz Eur. ausser dem N.; bei uns meist nur vorübergehend.) **B** vereinzelt 73, *Hanhart*; **B** I, III 02 und 03, **H** 03. — Bahnhof Altstetten 04, *Th.*; Thalwil (ca. 40), *Gut* in Herb. *Hasler* Weg zur Hohenrhone 40, *Hasler*; Eschenberg b. Winterthur im Krebsbachtobel: *Caflisch*.

S. dichotoma Ehrh. (SO.-Eur., W.-As.). **B** III 02 reichlich, 04 spärlich; **K** 04; **M** 02 reichlich, 04 vereinzelt. — Zwischen Thalwil und Gattikon 82—83, *Forster*, *Baumann*.

S. pendula L. (Zierpfl., Mediterr.). **Be** 02, *N.*; **K** 04; Sihlfeldstrasse auf Gartenland 03, *Th.*

S. italica (L.) Pers. (Circummediterran; angeblich[1]) schon im Tessin einheimisch.) **B** III 03.

Coronaria flos cuculi (L.) R. Br. **B**. **Be**. — Kanton gemein.

Lychnis cœli rosa (L.) Desr. (Mediterr.) var? (mit lanzettlichen Blättern und kurzgestielten Blüten; vielleicht Krüppelform.) **Be** 01 1 Expl.

Melandryum noctiflorum (L.) Fr. **B** mehrfach (schon 69, *Brügger*. 70er Jahre *Hanhart*); **Be** 99; **K**; **M**. Ruderal ferner: Sihlquai 69, *Heer*; Sihlkanal,

---

[1]) Die Tessiner Pflanze, S. insubrica Gaud., ist nicht, wie Koch glaubte, zu S. italica zu ziehen, sondern vielmehr = S. nutans L. var. livida (Willd.) Otth. Gaudin gründete seine Art nämlich auf zwei angeblich aus dem Tessin stammende Schleichersche Exsiccaten, S. livida Schleich. und S. „viscosa" Schleich; die erstere, auf die Gaudins Diagnose („petalis . . . . squama semibifida lineari ad basin coronatis . . .") allein passt, ist tatsächlich = S. livida Willd., die letztere dagegen (mit unbekränzten Kronblättern) ist echte S. italica, aber von sehr zweifelhafter Herkunft, da von allen spätern Sammlern immer nur S. nutans var. livida im Tessin gefunden wurde. *Th.*



Gasfabrik 70er Jahre. *Hanhart*; Utoquai 00, *Th*. — Station Steg 03, *Hausamann*. — Als Ackerunkraut hin und wieder.

M. album (Mill.) Garcke. (M. vespertinum Mart.). **B** (schon 74 *Lehmann*, *Hanhart*), **Be**. **K**; ruderal ferner: Gasometer, Asyl Neumünster etc. — Weidmühle in Altstetten 04, *Th*.; Bahnhof Erlenbach 00, *Hausamann*. — An natürlichen Standorten nicht selten.

M. rubrum (Weig.) Garcke. (M. diurnum Crépin) **B** IV, **Be**, Gasometer. — An natürlichen Lokalitäten ziemlich verbr.

Gypsophila muralis L. Im südlichen Teil des Gebietes nur vorübergehend: Grasige Sihlborde beim Scheibenwall, Klösterliacker 70er Jahre: *Hanhart*; Gartenunkraut in Goldbach 02—03, *N*.; einmal bei der Kirche Hinwil: *Benz*; Strassengraben beim Rosenberg-Winterthur: *Hirzel* nach *R. Keller*. — In N.-Zürich in Äckern und Waldwegen.

G. repens L. **Be** 99. — Im Kanton: hin und wieder an der Sihl herabgeschwemmt (z. B. Sihlfeld 78, *Hanhart*); ausserdem in N.-Zürich am Rhein bei Rüdlingen; ? Irchel: *Heer*.

G. elegans M. Bieb. (Zierpfl. aus W.-As.). **B** II 03 (als Unkraut unter angesäter Calendula).

G. paniculata L. (SO.-Eur.). **H** 03—04.

Tunica prolifera (L.) Scop. **B** (schon 71 *Hanhart*, 74 *Lehmann*, 88 *Buser*) III, IV; **Be** 00, *Hanhart*; Sihlufer bei der Brunau 71, *Hanhart*, 02 *Baumann*; Sihlfeld 72, *Hanhart*. — Bahnhof Bendlikon: *Baumann*. — In N.-Zürich hin und wieder an natürlichen Standorten und apophytisch in den Äckern.

T. saxifraga (L.) Scop. (In der wärmern Schweiz einheimisch.) **B** IV 02.

Vaccaria pyramidata Medik. (V. parviflora Mönch.) **B** I, III; **Be** 04, *Th*.; **H**; **K**; **M** 02—03; **T** 04; Bahnhofquartier vereinzelt, Allmend Fluntern, Forrenwald bei der Brunau, 70er Jahre, *Hanhart*; Utoquai 99, äussere Mühlebachstrasse 04, *Th*. — „Aecker, ungebaute Orte“: *Joh. v. Muralt* 1715. — Als Ackerunkraut ziemlich verbr.

Dianthus armeria L. **Be** 99; „hin und wieder um Zürich auf wüsten Plätzen, Platz, Selnau: *Huguenin* msc. (ca. 70). — An natürlichen Standorten hin und wieder.

? D. barbatus L. (Zierpfl. aus S.-Eur.). „Ütliberg“ 53, *Dr. Egloff* (wohl nur kult.?).

D. caesius Sm. (Im Gebiet wohl nur als verwilderte Zierpfl.). Zwischen Oetweil und Würenlos: *Kölliker* 39; im Bachseital und bei Regensberg (30er Jahre): *Hauser*; „Lägern“: *Huguenin* msc. (ca. 70); Irchel ob Dättlikon (40er Jahre): *Weber*.

D. carthusianorum L. Ruderal: Bahnhofquartier gruppenweise 74, *Hanhart*. — Bahnhof Zweidlen 01, *N*. — An natürlichen Standorten in N.-Zürich verbr., sonst zerstreut.

Saponaria officinalis L. **B** I; **K** 01, Wiedikon 40, *Kohler*; Platz bei Zürich 43, *Weber*; Bahnhofquartier, Sihlquai, Venedigli 70er Jahre, *Hanhart*. — Wird schon von *Joh. v. Muralt* (1715) als „ungepflanzet um Schaffhausen herum“ erwähnt. Heute in N.-Zürich verbr., ausserdem: Dielsdorf, Fehraltorf

Stellaria graminea L. **B** III, IV. — Kanton gemein.

St holostea L. Ruderal: Winterthurer Lokomotivfabrik (vielleicht von *de Clairville* angepflanzt). — An natürlichen Standorten selten: Weiach, Nassenwil, Rüti.

St. media (L.) Cirillo. **B, Be.** — Gemein.

St. uliginosa L. **B** III 03. — Im Kanton ziemlich verbr.

Malachium aquaticum (L.) Fr. **B** mehrfach; **Be** 01, *Th.*; **K**; Bleicherweg 43, *Weber*. — Örlikon (Fabrik) 02, *Wicki*. — Kanton verbr.

Cerastium glomeratum Thuill. **B, Be** etc.; gemein.

C. brachypetalum Desp. **B** vielfach. — Bahnhöfe Zweidlen und Dachsen, *N.* — In N.-Zürich verbr., auch an Strassenrändern. z. B. Waltalingen, 01 *N.*

C. caespitosum Gil. (C. triviale Lk., C. vulgatum auct. an L.?.) **B, Be** etc. — Gemein.

C. semidecandrum L. **B** I, III. Pflasterpflanze in Zürich: Künstlergut, Krautgartengasse, Kirchgasse, Pelikanstrasse: *Verf.*: *Kölliker* 39 gibt an: Schützenhaus, Sihlhölzli; Sihlhölzli 40, *C. Nägeli*. — Bahnhöfe Zweidlen und Dachsen, *N.* — In N.-Zürich einheimisch und zum Teil häufig.

C. glutinosum Fr. ssp. obscurum Chaub. **B** mehrfach: Bahnhof Altstetten 03 in Menge, *N.* — Bahnhöfe Zweidlen 03 und Dachsen 01, *N.* — In N.-Zürich verbr.

C. arvense L. ssp. arvum Schur. **Be** 01. — Bis 90 in den Kalkgruben Hinwil: *Benz*: Bahnhof Dachsen 01, *N* — In N.-Zürich verbr. und häufig.

C. campanulatum Viv. (Ital., Balkanhalbinsel.) **B** I 02 spärlich.

Holosteum umbellatum L. **B** IV 04 1 Expl.; — Zürich beim Spital ca. 70: *Huguenin* msc. — Bahnhof Otelfingen 03, *Rikli*. — In N.-Zürich verbr.

Sagina procumbens L. **B** mehrfach, **Be**; auch sonst oft ruderal und als Pflasterpflanze. — Verbr.

Var. bryoides (Froel). Zürich: Rechberg und hohe Promenade mit dem Typus. *Th.* — N. Zürich in Äckern.

S. apetala L. **B** I, **Be** 99—00. In Zürich zwischen Pflaster: Polytechnikum, Augenheilanstalt, Kantonsspital, Chemiegebäude, Physikgebäude, Schanzenberg, Rechberg, Künstlergut, ob. Zäune, Pelikanstr., Kaserne. Zeltweg, Sihlquai. Maggimühle: *Verf.*; Stockgasse 01, *A. Keller*: Spital schon 60, *Brügger*, 91 *Schröter*; Forstwirtschaftl. Gebäude 90, *Schröter*. — Bahnhof Niederweningen, *Rikli*, *N.* — N.-Zürich in Äckern verbr., sonst noch Aesch, Birmensdorf, Katzensee

f. rosulata Thell. n. f. (Wuchs des S. procumbens: Stengel um eine ± deutlich ausgebildete Zentralrosette kreisförmig ausgebreitet; sonst vom Typus nicht verschieden.) Mehrfach mit dem Typus: Rechberg, Physikgebäude, Schanzenberg etc., *Th.*

Var. leiosperma Thell. **n. var.** (Same [fast] glatt, im Umriss schwach wellig; bei der häufigern Var., die ich daher als den Typus der Art betrachte, ist der Same mit kurzcylindrischen, spitzen Warzen besetzt.) — **B** I 02. — Aus dem Kanton sonst nicht bekannt, dagegen aus dem Kt. St. Gallen und mehrfach aus Deutschland (z. B. Bad Boll b Göppingen. Württbg.).

S. ciliata Fr. **B I** 02—04 reichlich. — N.-Zürich mehrfach in Äckern, meist mit S. apetala gemischt, wohl verbr.

Var. echinosperma Thell **n. var.** (Die Samen sind, im Gegensatz zu der als Typus betrachteten, fast glattsamigen Form, mit kurzcylindrischen, spitzen Warzen, besetzt.) — Ruderal noch nicht gefunden; Leebuck zwischen Raat und Windlach 03, *N.* — Ausserdem aus Sizilien bekannt (Catania am Aetna).

Alsine tenuifolia (L.) Crantz. **B** verbr. und häufig; **Be** 02, *Schinz*; **T**: Schönberggasse, *N.* *Th.* Zürichhorn 00, *Th.*; Vorbahnhof Zürich schon 70er Jahre in Menge: *Hanhart.* 79 *Schröter.* — Altstetten 85, *Hug,* 04 *Th.*; Bahndamm b. Altstetten 76, *Siegfried*; auf allen n. zürch. Bahnhöfen, *N.*; Bahndämme Bendlikon und Langnau: *Baumann*; Bahnhof Feldbach 04, *Th.*; Bahnhof Otelfingen 03, Rikli. *N.* — Verbr. in N.-Zürich auf Äckern.

Arenaria serpyllifolia L. **B**, **Be** etc. — Häufig.

Var. leptoclados Rchb. **B** mehrfach, **M**: sonst Künstlergut, hohe Promenade, *Th.*

Moehringia trinervia (L.) Clairv. **B** II—IV.

Spergula arvensis L.[1]) Ausgesprochen ruderal: **B** III, **H**, **T** 02; Utoquai 00, *Th.*; Sihlquai 69, *Heer*; Industriequartier auf Abraum 70er Jahre, Sihlfeldgruben 72: *Hanhart.* — Bahnhof Au 00, *N.*; Bahnhof Herrliberg 00, *Hausamann*; Winterthurer Stadtschutt: *Siegfried.* — Im Kanton verbr. als Ackerunkraut.

Var. sativa Boenngh. **Be** 02, *N.*

Spergularia campestris (L.) Aschers. (S. rubra Presl.) **B** I in Menge, Sihlquai, **M**; Vorbahnhof 80, *Lehmann*; Bahnhofquartier 73, *Hanhart*, *Jäggi*: massenhaft in einem Kartoffelacker b. Wytikon: *Hanhart*: Bahnhof Wetzikon 02, *N.*

Herniaria glabra L. **B** I 02, IV 02—04; **Be** 00: *Hanhart*; „Zürich". *Gaudin.* Bahnhofplatz 73, *Eggler*; im Vorbahnhof 70er Jahre: *Hanhart.* — Fehlt sonst dem Kanton.

H. hirsuta L. **K** 04; Pflaster beim Künstlergut seit 02, *Verf.* — Verschleppt bei der Kirche Kilchberg 01: *Baumann.* In N.-Zürich ziemlich verbr. in Äckern.

Scleranthus annuus L. **B** III, **H**, **M**, Sihlquai. — Bahnhof Wald, *N.* Im Kanton in Äckern verbr.

Scl. hibernus Rchb. (S. biennis Reut., S. collinus Gremli non Horng., S. annuus var. collinus Schinz und Keller.) **B** III 02—03. — Im Kanton: N.-Zürich mehrfach in Äckern.

S. collinus Horng. (non Gremli; S. verticillatus Tausch. — Schon in der wärmern Schweiz einheimisch). **B** I 02.

Eranthis hiemalis (L.) Salisb. (Zierpfl. aus S. Eur.). Baumgarten an der Südstrasse unterhalb der Stephansburg (Zürich, Riesbach) verwildert (schon von *Kölliker* 39 hier angegeben); vereinzelt auf der Waid b. Zürich 42, *Vogel.* —

[1]) „Sp. pentandra", von *Hauser* in *Kölliker* 39 bei Bachs angegeben, ist Sp. arvensis.



Im Kemptner Bachtobel 92: *Bosshard.* — *Johann v. Muralt* (1715) erwähnt die Pflanze nur für Gärten.

Nigella damascena L. (Mediterr.). **B** III 02, I 04.

N. arvensis L **B** 70er Jahre: *Hanhart.* -- Sonst N.-Zürich früher mehrfach in Äckern.

Aquilegia vulgaris L. **B** II 02, III 04. – Verbr.

Delphinium consolida L. **B** IV 04 1 Expl., **H** 03. — N.-Zürich in Äckern mehrfach.

D. Ajacis L. (Mediterr. und bis O.-Ind., Zierpfl.). **B** IV, V; **H** 03; **K** 04; **T** 04; Enge ca. 70: *Huguenin* msc.; auf der Maur Zürich I. 03, *Th.*; Rothbuchstrasse Unterstrass 02, *N.* — Bei Thalwil ca. 70: *Huguenin*; Bahndamm Feldbach 94: *Volkart*; Stadel gegen den Weiacherberg: *Hauser* in *Kölliker* 39; Sandgrube Neftenbach: *R. Keller* 91; Winterthur, Rümlikon, Limperg: *Hirzel*; zwischen Kollbrunn und Weisslingen 82, *O. Hug.*

D. orientale Gay. (Mediterr.). **B** III 03; **M** 04. — Rütifeld Windlach 03 verwildert, *N.*; Hausermühle b. Winterthur 92, *Magenau.*

Clematis Vitalba L. **B** II, **Be**; Stampfenbach 04, *Th.*

C. orientalis L. ssp. graveolens Lindl. var. Hookeriana O. Kuntze in Brandenb. Verhandl. XXVI. 1884 (1885) p. 124 (Zierpfl., Himalaya). **Be** 04, *Th.*

Ranunculus arvensis L. **B**, **Be**. — Bahnhof Wald 02, *N.*, neue Strasse Raad-Gibswil 02, *Bucher.* — Im Kanton als Ackerunkraut verbr.

R. sceleratus L. **Be** 99—02, *A. Keller, N., Weber*; **T** 98; Vorbahnhof und Bahnhofquartier, Seefeld auf Schutt 70er Jahre: *Hanhart*; Utoquai 98, *Th.*; Zollikon und Goldbach am See 39, *Kohler*; Quaianlagen Enge, Schutthaufen in der Nähe des Sees b. Enge, Wollishofen, Au vorübergehend: *Baumann.* — Im Kanton ziemlich verbr.

R. acer L. **B**, **Be** etc. — Gemein.

Var. multifidus DC. (R. Boraeanus Jord.). **B** III 04.

Var. Frieseanus (Jord.). **B** III 04.

R. repens L. **B**, **Be** etc. — Gemein.

R. bulbosus L. **B**, **Be** etc. — Ebenso.

R. sardous Crantz. **B** I, III reichlich; **Be** 99—00; **H** 02; beim Oetenbach 04, *N.*; Fuss des Uetli, *Heer.* — Fehlt sonst dem Kanton; für die Angabe: „Andelfingen". *Huguenin* msc., liegt kein Beleg vor.

Adonis aestivalis L. Einmal (99) im botan. Garten in Menge adventiv: *H. Frank.* -- Als Ackerunkraut in N.-Zürich selten.

Epimedium alpinum L. (Zierpfl. aus S.- und SO.-Eur.). Verwildert: Kyburger Schlosshalde, *Siegfried*; Bühl b. Winterthur: *Imhoof, R. Keller, Siegfried.*

Papaver somniferum L. (inklus. P. hortense Huss.: Mediterr.). **B** III, IV; **K**; **T** 98; Schönbergstr. 02, *N.*; äussere Mühlebachstr. 04, *Th.*; Zürichberg verwildert 73, *Lehmann.* — Gibswil ca. 00, *Bucher*; Schwandelbach-Bauma ca. 00: *Hegi.*

P. argemone L. **B** vielfach, stellenweise reichlich; Vorbahnhof auf Kiesgruben 70er Jahre häufig: *Hanhart.* -- Bahnhof Glattfelden 04, *Th.*; Bahnhof

Zweidlen 01. *A. Keller*, *N.* — Im Kanton in den ebenen Gegenden ziemlich verbr. als Ackerunkraut.

P. rhoeas L. **B**, **Be** etc. — Häufig in Äckern.

Var. strigosum Boenningh. **B** 88, *Buser*.

Var. strigosum B. f. laciniata. **B** 89, *Wilczek*.

P. dubium L. (Die 2 ssp. Lecoquii Lamotte und collinum Bog. lassen sich bei uns nicht auseinanderhalten.) **B** vielfach, schon 70er Jahre *Hanhart* und *Wilczek* 89; **Be** 99—00; Sihlfeld in Kiesgruben 67, *Brügger*; beim Spital ca. 70: *Huguenin*: Kieshaufen am Hafendamm in der Enge 96, *Schröter*; Hohe Promenade, *Th.* — Gattikon verschleppt 91, *Forster*. — Im Kanton auf Kulturland verbr.

Glaucium flavum Crtz. (Schon im Kt. Neuenburg einheimisch.) Bahnhofquartier von 75 an mehrere Jahre in kleinen Gruppen: *Hanhart*.

Chelidonium majus L. **B**, **Be** etc. — Gemein.

Corydalis ochroleuca Koch. (Zierpfl. aus SO.-Eur.). Riesbach-Zürich beim Mühlebachschulhaus seit 92 aufgetaucht: *Rau*.

C. lutea (L.) DC. (Westl. Zentr.-Eur., schon in der wärmern Schweiz wild (?).) An Mauern verwildert: Fröschengraben 30er Jahre: *Kölliker*, bis 65: *Heer*; Lindenhof seit *Kölliker* bis heute; Freiestrasse Zürich V, *Th.* — Mauern in Horgen 01, *N.*, *Meister*, in Meilen, *N.*: Herrliberg 99: *Frymann*; Ziegelhütte Binzikon b. Grüningen ca. 00: *Schinz*, *Pestalozzi*.

C. capnoides (L.) Pers. (Östl. Zentr.-Eur.). Mauer des bot. Gartens gegen den Schanzengraben verwildert 70er Jahre, *Huguenin*; auch heute noch als Unkraut im bot. Garten.

C. solida (L.) Sm. (Westschweiz.) Zürich, vor dem Kronentor: *Schulthess* in *Kölliker* 39 (vielleicht Verwechslung mit dem Kronentor in Basel); Winterthur im Brühl, offenbar verwildert 60, *Imhoof*, *Huguenin*.

Fumaria capreolata L. (W.- und S.-Eur.). Unkraut im bot. Garten 60er Jahre, *Brügger*; 04 *Th.*

F. officinalis L. **B**, **Be** etc. -- Verbr.

F. Wirtgeni Koch. (Zentr.-Eur., Frankr.; in der Schweiz wohl nur verschleppt.) Sihlfeld 69, *Brügger*, 04 *Th.*; Industriequartier. Fabrikstrasse 02, *N.*; Vorbahnhof 84: *Forster*; Hohe Promenade 03, *Th.*

F. Vaillantii Lois. **B** III 02--03: Schuttstellen Zürichhorn 69, *Brügger*. — N.-Zürich in Äckern selten: ausserdem: Äcker auf dem Grat zwischen Uto und Albis 62, *E. Rambert*; Affoltern a. Katzensee 67, *Brügger*; Meilen: *Staub* nach *Huguenin* ca. 70.

Var. Laggeri (Jord.). 68 als Unkraut im bot. Garten, *Brügger*.

F. parviflora Lam. (W.- und S.-Eur.). **B** III 03; Unkraut im bot. Garten, *Heer*, 02 *Bär*, *Th.*; auf dem Bauplatz in Zürich 30er Jahre: *Gelstorf* nach *Kölliker*; beim neuen Spital 43: *Weber*.

Lepidium draba L. (Orient, Mediterr.; in der Schweiz (nach Christ) aus Frankreich längs den Bahnlinien eingewandert.) **B** vielfach, schon 68 von *Huguenin* beobachtet; am Badplatz im Sihlwiesli 54, *Vogel*, beim Bahnhof Zürich 60er Jahre, *Brügger*; Limmatstrasse 75, *Hanhart*, Polytechnikum 78,

Buser; Industriequartier 87, *H. Brunner*. In neuerer Zeit um Zürich nicht selten: **T**, **M**, Utoquai, Mühlebachstrasse, Birmensdorferstrasse, Albisgütli, Zürichhorn, Sihlhölzli, Heinrichstrasse, Brunau, Stampfenbach, Kornhaus, Enge, Fuss des Uetli. — Zollikon mehrfach, *N.*; Seestrasse b. Goldbach 98, *Oppliger*, 02—04 *N.*; bei Herrliberg, Meilen, Uetikon, *N.*; Männedorf 00, *Hausamann*; Station Sihlwald 01—04, *A. Keller*, *N.*; Altstetten 85, *Hug*; Volketswil 90, *Meister*, Volketswil am Homberg 97, *Bosshard*; Kirchmauer Hinwil 97, *Schröter*, *Benz*: Mühle im Raad (Wald) 01, *Benz*; Gibswil Schulwiese 00—03, *Bucher*, *N.*; Bahnhof Wald 02, Fischental bei Esch 03, *N.*; Winterthur: Bodmersmühle: *Siegfried*, *Herter*, Eschenberghof: *Ziegler* nach *R. Keller* 91.

L. campestre (L.) R. Br. **B** verbr., schon 78 *Siegfried*, auch sonst um Zürich hin und wieder, z. B. **T**, Kreuzplatz, Klusburg, *Th.* — Im Kanton verbr.

L. latifolium L. (Ehemals Kulturpfl.; in As., im Mediterr.-Gebiet und in Zentr.-Eur. an salzhaltigen Orten wild.) Schloss Laufen 37, *Kölliker*, später *Lutz*, *Schalch* 50; ob noch?

L. sativum L. (Bekannte Salatpfl.; in angenäherter Form [var. silvestre Thellung ined.] wild in Aegypten, Syrien und Persien.) **B** II, III; **Be** 00, *Th.*, 03 *A. Keller*; **H**; **K**; verwildert ferner: Sihlbord bei der Tierarzneischule 75, *Hanhart*; Wiedikon 77, *Siegfried*; Strickhof 99 (Hb. Univ. Turic.): Döltschi b. Wiedikon 99, *A. Keller*; Schönberggasse 01, *Th.* — Beim neuen Schulhaus Zollikon 02, *Schinz*: um Winterthur hin und wieder, *R. Keller* 91; Hittnau 01, *Th.*; Dubendorf 98: *Meister*.

L. ruderale L. (In der O.-Schweiz erst in neuerer Zeit mit der Eisenbahn eingewandert.) **B**, **Be**, **K**, **M**, **T** massenhaft, auch sonst in Zürich seit Ende der 90er Jahre nicht selten: Utoquai, Dolder, Sihlhölzli, Limmatstrasse, Josephstrasse, Sihlquai, Asyl Neumünster, Rangierstrasse, Fabrikstrasse, Aktienbrauerei, Wipkingerbrücke, Brunau; Balgrist 02, *N.*

Ältere Angaben: Bahndamm im Ruchenstein schon 75, aber noch wenig: *Hanhart*; Vorbahnhof 79, *Schröter*, später vielfach gefunden; Sihl bei der Gasfabrik 87, *Wilczek*.

Altstetten 04, *Th.*; Bahnhof Bendlikon 97, *Baumann*; Bahnhöfe Au und Horgen 00, *N.*; Goldbach 04: *A. Fischer*; im Dorf Zollikon 02, *N.*

Bahnhöfe Oerlikon, *Rikli*, *N.*, *Th.*, Dielsdorf 03, *Th.*, Niederweningen 02, *Rikli*, *N.*, Kloten 00, *N.*, Pfäffikon 99, *Th.*; Strasse Oerlikon-Affoltern 99, *Rikli*: Bahnhof Eglisau und beim Viadukt 97, *N.*; Bahnhöfe Winterthur 02, *Th.*, Oberwinterthur 01, *N.*, Steg 02, *N.*, Andelfingen 02, *N.* *Th.*

L. densiflorum[1]) Schrad! (l. c. p. 695 ff.; L. apetalum auct. germ. non Willd.!, L. incisum auct. non Roth! — N.-Am.). **B** II, III (zahlreich und beständig), IV 02, V 04; **Be** 0.4; **M** 03—04; **S** 02; Utoquai 99—00, *Th.*; Wipkingerbrücke, äussere Mühlebachstr. 04, *Th.*; Fabrikstr. 02, *N.*

L. virginicum L.[1]) (N.-Am.). **B** mehrfach; **H** 03—04; **S** 02; Quaianlagen 89, *Baumann*; Schutt beim Dolder 00, *Landolt*; äussere Mühlebachstr. 01 und Utoquai 98, *Th.* — Bahnhof Feldbach 04, *Th.*

---

[1]) Vide. *Thellung* in Bull. Herb. Boiss. 1904, p. 695 ff.

L. texanum Buckl. 1863[1]) (l. c. p. 706; L. medium Greene 1895, L. intermedium A. Gray 1853, non A. Rich. 1847; wohl var. der L. virginicum. — N.-Am.). **B** I, III 02—04; äussere Mühlebachstr. 04, *Th.*

L. neglectum Thell.[1]) (l. c. p. 708; N.-Am.). **B** II III 01—03; Sihlquai **M** 03—04. *N.*, *Th.*; **S** 02—03; Kornhaus 03, *N.* — Bahnhof Embrach 02, *N.*

L. perfoliatum L. (SO.-Eur., Orient.) **B** I, III 03; **Be** 99—00, **H** und **M** 03; eingeschleppt Zürich 89, *Jäggi.*

Coronopus procumbens Gilib. 1781. (C. Ruelli All. 1785, Senebiera coronopus (L.) Pois.). **B** I, III 02, 03; **H** 03, 04; Kornhaus (Sihlquai) 02 *N.*, 04 *Th.*; Kaserne und Vorbahnhof 74: *Hanhart*; neue Irrenanstalt (Burghölzli) 70, *Huguenin, Brügger.* Bahnhofstr. 71, *Eggler.* — Volketswil 94: *Bosshard.*

C. didymus (L.) Sm. (Senebiera did. Pers.; Am.). Zürich auf Schutt 75, *Hofstetter*; Unkraut im bot. Garten, *Schinz, Bär, Th.*; Gemeindestrasse in Zürich V 02, Zürich, auf der Maur 04, *Th.*

Iberis amara L. Ruderal: **Be** 04, *Th.*; Industriequartier 70er Jahre: *Hanhart*; Allmend Fluntern 99, *Th.* — Als Ackerunkraut ziemlich verbr.

J. pinnata L. **B** III 03 1 Expl : Vorbahnhof Zürich: *Baumann.* — Töss bei Pfungen 61: *Brügger*; in Pfungen 02, *N.*: Lärchenwäldchen bei Winterthur (Acker): *Ziegler.*

J. umbellata L. (Zierpfl., S.-Eur.). **K** 03, 04 — Riet bei Schwerzenbach 03, *A. Fischer*; an der Töss bei Winterthur, *Hirzel.*

Thlaspi arvense L. **B**, **Be** etc. — Bahnhof Wald 02, *N.* — Verbr. in Äckern.

T. perfoliatum L. ssp. **improperum** Jord. **B** IV 04: sonst aus dem Kanton nicht bekannt, mehr in der W.-Schweiz.

Ssp. erraticum Jord. **B** III, IV 03, 04. — Im Kanton verbr.

Cochlearia armoracia L. (Armoracia rusticana Fl. Wett.; bekannte Kulturpflanze aus dem östlichen Zentraleuropa.) **B** I, II 02, IV 04; **Be** 99—00; **K** 04; Stampfenbach 04, äussere Mühlebachstr. 04, *Th.* — Sihlufer im Sihlwald 04, *Schröter*; Schirmensee 04, *Th.*; Eulach bei der Obermühle: *Schellenbaum*; Spinnerei Rieter (Tössufer), *Siegfried*; Zelgli Winterthur: *R. Keller* 91.

Alliaria officinalis Andrz. **B**, **Be** etc. — Häufig.

Sisymbrium Sophia L. **B** I 02, III 03, 04; **M** 04: Aussersihl, Schuttplätze bei der Aegerten 94. *Frey.*

S. officinale (L.) Scop. **B**, **Be** etc. — Gemein.

S. sinapistrum Crantz (S. altissimum auct. an L.?; S.- und O.-Eur.). **B** III 02—03; **Be** 00; **H** 03; **M** 03, 04; Vorbahnhof 89, *Wilczek*; Vorbahnhof: *Rau.*

S. columnae Jacq. (S. orientale auct. an L.?: Mediterr., Orient). **B** III: **H** 02—03; **K** 03; **M** 03, 04; Viadukt 02, *N.*; Utoquai (Tonhalleareal) 98, *Th.*[2])

S. Loeselii L. (Zentr.- und S.-Eur., Orient.) **Be** 00; **M** 04.

S. irio L. (Mediterr.). **M** 03.

---

[1]) Vide: *Thellung* in Bull. Herb. Boiss. 1904, p. 695 ff.

[2]) Im Bull. Herb. Boiss. 1902, p. 349, irrtümlich als S. sinapistrum Crantz aufgeführt.



Myagrum perfoliatum L. (S.-Eur.). Mühle Adliswyl 82 verschleppt: *Forster, Baumann.*

Cakile maritima Scop. (Küstenländer von Eur., W.-As., N.-Afr.). **H** 03 1 Expl.

Isatis tinctoria L. (Schon in der S.-Schweiz wild.) Kiesgruben ausserhalb des Bahnhofs in Menge 68, *Brügger, Jäggi.* Vorbahnhof 70er Jahre: *Hanhart:* am Bahndamm b. Wipkingen 62—64, *Brügger.* 67 in Menge, *Heer,* 00—04 *N.* — Tal bei Kilchberg 83, *Forster,* 92, seither nicht mehr, *Baumann*; Allenberg an der Bahn Wetzikon-Meilen häufig 04, *Hausamann*; Forch 60er Jahre, *Lutz*; zwischen Affoltern und Katzensee 81, *Forster*; Kleeacker b. Oerlikon, *Jäggi*; Volketswil 98 eingeschleppt unter Esparsette, *Bosshard*; am Kanal zwischen Sennhof und Kyburg, *Ziegler, Caflisch*; Nohl auf einem Felde 55, *Schalch*; Steigbuck b. Stammheim 94, *N.*

Sinapis arvensis L. **B, Be** etc. — Gemein.

Var. orientalis (Murr.). **B** verbr., **H, K,** Sihlquai.

S. cheiranthus (Vill.) Koch. (S.- und W.-Eur.). **B** III 04 1 Expl.

S. alba L. (Kulturpfl., Mediterr.). **B** I 04; **Be** 01, *A. Keller, Th.*; **K** 02 bis 04; Zeltweg 04, *Th.*; [Heuriet: *Kölliker* 39, unrichtig!]; Sihlhölzli 77, *Siegfried, Jäggi*; Industriequartier 70er Jahre: *Hanhart.* — Sihl b. Adliswil und gegen Albisrieden (ca. 60): *Huguenin* msc.; Wollenhof Winterthur, *Schellenbaum*; Ratz: *Graf* nach *Kölliker* 39.

Diplotaxis muralis (L.) DC. **B, Be** häufig; um Zürich in neuerer Zeit gemein. Zuerst auf dem Bauplatz: *Kölliker* 39, *Kohler* 40 etc. — Ackerunkraut in N.-Zürich: schon 40 Rheinsfelden: *Kohler*; Benken 41, *Himmel*; jetzt ziemlich häufig. — Im Zürcher Oberland als Ruderalpflanze noch selten: Bahnhof Gibswil 01, *Bucher,* Wald 02, *N.*

D. tenuifolia (L.) DC. **B** verbr. und häufig; **H** 04; „bei Zürich" schon von *Gaudin* (20er Jahre) angegeben; Enge am Seegraben ca. 70: *Huguenin* msc.; Vorbahnhof Mitte der 70er Jahre spärlich: *Hanhart,* 88 *Baumann, Zschokke,* 90 *Wehrli*; Sihlquai und Hardstr. 01, *Th.*; Rothbuchstrasse Unterstrass 02, *N.* — Bahnhof Wald 02, *N.* spärlich; bei Henggart 30er Jahre: *Hirzel* nach *Kölliker* 39.

D. erucoides (L.) DC. (Mediterr.). **B** III 02, 04; **Be** 99—00, *A. Keller,* 04 *Th.*; **K** 03—04 in Menge.

Erucastrum incanum (L.) Koch. (Mediterr.). **H** seit 02; **K**; Sihlquai (Viadukt, Kornhaus, Limmatdamm) 03—04, *N., Th.*; Waid b. Zürich 87, *Buser.* — In Äckern vorübergehend zwischen Waltalingen und Stammheim 38, *Kölliker* 1 Expl.!

E. Pollichii Sch. & Sp. **B, Be** häufig. In N.-Zürich schon anfangs des Jahrhunderts in Äckern, hat sich dort sehr verbreitet. Um Zürich erst viel später: Sihl b. Wollishofen 84, Industriequartier 85, *Jäggi*; heute nicht selten. — Bahnhöfe des Oberlandes, *N.*

E. obtusangulum (Schleich.) Rchb. **B** mehrfach; Industriequartier auf sterilen Plätzen schon 75, ebenso Wollishoferallmend: *Hanhart*: Allmend Hottingen 99, Bahnhof Wiedikon 00, *Th.*

Brassica nigra (L.) Koch (Mediterr.) **K** 01—04; **T** 01; Enge am See in ruderatis 61, *Heer*.

B. oleracea L. (Kulturpfl. aus W.-Eur.?). **B** verbr.; **Be** 02, *A. Keller*, *N.*; **H, K**; **T** 02; auch sonst hin und wieder um Zürich. — Ob Thalwil 03, *Brunies*; Antal 98, *Schinz*; um Winterthur: *R. Keller* 91.

B. Rapa L. (Kulturpfl. aus S.-Eur.?). Verwildert meist in der var. campestris (L.): **B** verbr.; **Be** 01, 02, *A. Keller*, *N.*, 01 *Th.*; **K**; Utoquai u. **T** 00 [illegible] *Schinz, Th.*; altes Spital 89, *Schröter*; auch sonst mehrfach um Zürich. — Um Winterthur: *R. Keller* 91; Gibswil-Raad Strassenbord 02, *Werndli*.

B. Napus L. (Kulturpfl. aus S.-Eur.?). **B** verbr.; **Be** 99—00; Wiedikon in Lehmgruben 01, *Th.*, etc. — Um Winterthur: *R. Keller* 91; Gibswil ca. 00: *Bacher*; Hörnli: *Brunner*; Wyla ca. 97, *Schinz*.

B. lanceolata Lange (Sinapis juncea auct. non L.; SW.-As., in S.-Russl. als Sarepta-Senf kult. u. wohl grösstenteils von hier bei uns eingeschleppt). **B** I. III u. extra; **Be** 99, *A. Keller*, 01 *Th.*; **K** seit 01; **M** 04; **T** 97—01; Sihlhölzli 01. Stampfenbach 04. *Th.* Kornhaus 04. Badenerstr. 04, in Aeckern b. Wiedikon, nicht ganz typisch, 01, *Th.*

B. armoracioides Czern. (B. elongata Ehrh. var.; SO.-Eur., Orient). **B** IV 02 u. 03; **M** 04; Stampfenbach 02, *N.*, 04 *Th.* — Kilchberg seit 66, *E. Baumann* 99; Mühle bei Greifensee 91, *E. Bosshard*.

Raphanus raphanistrum L. (Raphanistrum lampsana Gärtn.). **B**, **Be** etc. — Häufig, var. flavus Sch. **M**. **B** mehrfach, **Be, H, K**; Utoquai u. Sihlhölzli 97, *Th.* — Oberalbis 91 und Längemoos Rüschlikon 83, *Forster*; Weiningen 03, Eglisau 02, *N.*

Raphanus sativus L. (Bekannte Kulturpfl.; aus China ?). **B** mehrfach; **Be** 01; **K**. — Mühle Balchenstall ob Pfäffikon 01, *Th.*

Rapistrum rugosum (L.) Bergt. **B** verbr.; **Be** 99—00; **M** 03; **S** 02; **T** 01; Utoquai 99, Dolder 01, *Th.*; Limmatstrasse 02, *Bär*; Gasometer 02, Kornhaus 03, *N.*; Ziegelei Heuriet 78, *Siegfried*, 01 *N.*; Heuriet: *Heer*; Wiedikon 20, *Schulthess*; Fuss des Uto, *Koelliker*, *Bremi* 30er Jahre, 59 *Brügger*; zwischen dem Sonnenzeit und dem Kolbenhof 32, *Schulthess*; vom Fuss des Uto über Albisrieden bis nach Altstetten und Schlieren 43: *Weber*; Vorbahnhof 75 einzeln: *Hanhart*, 89 *Wilczek*. — Zürichberg: *Kölliker* 39; Nidelbad b. Rüschlikon auf Schutthaufen 82, 83: *Forster*; Albisrieden in Aeckern häufig (ca. 60er Jahre): *Brügger*; Tal Adliswil: *Baumann*; Glattfelden 03, *N.*, *Baumann*.

Var. glabrum (Host.) Koch. **B** III, IV. schon 89 im Vorbahnhof. *Wilczek*: Utoquai beim Theater 98, äussere Mühlebachstr. 04. *Th.*

ssp. Linnaeanum Boiss. (S.-Eur.). **B** III extra 04, **H** 02—04.

ssp. orientale (L.) DC. (S.-Eur., Orient). **B** III, IV; **H** 01.

R. perenne (L.) Bergt. (S.- u. Zentr.-Eur.). **B** II 02.

Barbaraea vulgaris R. Br. **B**, **Be** etc. — Bahnhof Wald 02, *N.* — Kanton häufig.

var. arcuata (Rchb.). **B** III 04; Vorbahnhof 90, *Wilczek*. — Im Hornbach b. Zürichhorn 99, *Th.*

B. verna (Mill.) Aschers. (B. praecox R. Br.; NW.- u. W.-Eur.). **B** III; **H** 03; **M** 04.

Nasturtium officinale R. Br. **B** IV. — An natürlichen Standorten verbr.

N. palustre (Leyss.) DC. **B, Be** etc.; auch sonst hin und wieder auf Schutt etc. um Zürich. Ruderal ferner: Bodmermühle-Winterthur 76. *Caflisch.* — Im Kanton nicht selten.

Standorte der zwei Wuchs- (Standorts-) Formen:

f. erectum Brügg.[1]) **T** 76, *Siegfried*; Utobrauerei 97, *Schinz*, 99 *Rikli*; **Be** 00, *Landolt*, 02 *Schinz*; Vorbahnhof 79, *Schröter*. — Bahnhof Wald 02, *N.*

f. laxum Rikli.[1]) **Be** 00, *A. Keller, Hegi*; Sihlfeld 74, *Siegfried*; Kartoffelacker b. Kappel 80, *C. Hegetschweiler*.

N. silvestre (L.) R. Br. **B** verbr. u. häufig, **Be, T**, Heuriet, Gasometerstr. Wipkingerbrücke, Zürichhorn etc.; auf dem neuen Viehmarkt 43: *Weber*; zum ersten Mal im Bahnhofquartier: *Hanhart*; Vorbahnhof 74, *Lehmann*; Bahnhof Enge: *Baumann*; in Hottingen 95, *N.* — Im Kanton: Nidelbad Rüschlikon 95, *Forster, Baumann*; Waldweier Gattikon 93: *Forster*; Bahnhöfe Wollishofen und Horgen 00, *N., Meister*; Luckhausen b. Illnau 98: *Meister*; Mühle Niederuster 92, *Bosshard*; Wülflingen: *R. Keller* 91; Rosenberg b. Winterthur und Hettlingen: *Hirzel* nach *Kölliker* 39; Bahnhof Wald 02, *N.*; Neftenbach und Veltheim: *Himmel* 40er Jahre; Marthalen: *Forrer*.

Cardamine hirsuta L. **B** I 02; **Be** 01—04 *A. Keller, N., Th.*; **M** 04; **T**; sonst mehrfach im Pflaster der Stadt (Kirchgasse, Schönberggasse). — Kanton verbr.

C. impatiens L. **K** 03—04; Wiedikon auf Schutt 64: *Brügger*; Seefeld (ca. 80er Jahre): *Huguenin* msc. — An natürlichen Standorten: Goldbach, *N.*; Trichterhausermühle, Stäfa; Dübendorf b. Gfenn: *Schulthess*; Eglisau, Seglingen, Rheinfall.

C. pratensis L. **B** IV; **Be** 01. — Kanton gemein.

Lunaria annua L. (L. biennis Mnch.: SO.-Eur., Zierpfl.) — **K** 04.

Capsella bursa pastoris (L.) Mnch. **B, Be** etc. — Gemein.

f. integrifolia. **B** I.

var. microcarpa Losz. Horgen Seeufer 01, *Meister*.

var. rubella (Reut.). **B** III 03; **H** 02—04; **K** 03; **M** 03; „Zürich": *Rambert* nach *Huguenin* msc. (ca. 60er Jahre): beim Bahnhof Zürich 69. *Brügger*. — Bahnhofareal Männedorf 00, *Hausamann*; Strassenbord und Felsen am Lattenberg 00, *Hausamann*, 04 *N.*

C. bursa pastoris × rubella (?) (C. gracilis Gren.). **B** III 03.

Camelina sativa (L.) Crantz. **B** III 02; **Be** 99—00; **M** 04; Industriequartier 70er Jahre: *Hanhart*. — Mettmenstetten (Komposthaufen) 80, *C. Hegetschweiler*. — Als Ackerunkraut in der Ebene wenigstens früher zieml. verbr.

C. foetida Fr. (C. dentata Vers.). **Be** 02, *N.*; **H** 03; **T** 98. — Als Ackerunkraut wie vorige.

---

[1]) Siehe: *M. Rikli*, die Anthropochoren und der Formenkreis des Nasturtium palustre DC., Berichte der zürch. bot. Gesellsch. 1901—03 p. 77 ff.



C. microcarpa Andrz. (Im Gebiet nur verschleppt). **B** IV 02, 04, III 03, **K** 02, *E. Weber*; **M** 03. — Bahndamm Feldbach 94: *Volkart.*

Neslea paniculata (L.) Desv. **B** I 04, III; **H** 03; **K** 04; **M** 04; beim weissen Kreuz Unterstrass 2 Ex. 60er Jahre: *Huguenin*; Wiedikon 73: *Eggler.* — Affoltern am Albis auf Schutt 80, *C. Hegetschweiler*; Dübendorf 96 verschleppt: *Meister*; Bahnstation Affoltern b. Zürich. *Rau*; Strasse Wald-Jonatal 1 Expl. 78. *Fries.* — Als Ackerunkraut in der Ebene früher zieml. verbr., heute selten.

Draba muralis L. (Im Gebiet höchstens verschleppt). 1 Ex. auf dem gleichen Bogen mit 5 Erophila, angeblich von Küssnacht,, ca. 60, *Lutz.* [Die Angabe: „Rafz, *Graf*" in *Kölliker* 36 ist unrichtig].

Erophila verna (L.) C. A. Mey. **B** verbr. (hier besonders die var. glabrescens) (Lord.), seltener die var. stenocarpa (Jord.). — Auch sonst in der Stadt und im Kanton häufig.

Stenophragma thalianum (L.) Celak **B** mehrfach, **Be**; hohe Promenade. Schönbergstrasse 02. *N.*, Alpenquai in Menge, Froebels Garten. — Kanton ziemlich häufig.

Arabis albida Stev. (Zierpfl., Mediterr., Orient). **B** IV 02: auf der Mauer Z. I im Pflaster 03, *Th.*

Arabis hirsuta (L.) Scop. **B** III. — Kanton häufig.

A. arenosa (L.) Scop. (Schon Zürcher Oberland einheimisch). **B** II extr., III, IV massenhaft; **H** 02. — Eisenbahnlinie zwischen Bülach und Glattfelden 03 1 Expl.. *N.*

Erysimum Perowskyanum Fisch & Mey (Kauk.). Mehrere Jahre (70er Jahre) zwischen den Steinen der Sihlböschung unterhalb der Zollbrücke: *Hanhart.*

E. cheiranthoides L. **B** III, **K**, **T**; ruderal ferner: Stampfenbach 02, *N.*: Stadthausplatz 04, Burgwies 99, Utoquai vereinzelt, *Th.* — Stationen Wetzikon 02. Wald 02, Gibswil 02, Fischenthal 02, *N.*: Ruderal b. Dübendorf 96: *Meister*, 02. *N.*: Station Gibswil seit 93, *Benz*, 00 *Bucher.* — Im Getreide um Winterthur (*de Clairville, Hirzel*), b. Rheinsfelden (*Jäggi*) u. Rafz (? *Graf*).

E. repandum L. (SO.-Eur.). **B** mehrfach; **H** 02—04; **M** 03—04; Wipkingerbrücke 04, *Th.*; Ghei Kilchberg 95 in Menge, seither verschwunden: *Baumann*: Bahnhof Männedorf 00, *Hausamann.*

E. orientale (L.) R. Br. (Conringia orientalis Rchb.; Mediterr., O.-Eur.). **B** mehrfach, schon 90 *Wilczek*; **M** 02—04; **S** 02; Stauffacherbrücke 03, *Th.* botan. Garten 68; spontan: *Brügger*, Bahnhofquartier 72: *Hanhart*, 88 *Lobbauer*: Heuriet am Fuss des Uto 1 Expl. 30er Jahre, *Kölliker, Heer.* — Greifensee unterhalb des Schlossparks 91. *Bosshard*; Bahnhof Wetzikon 02, *N.*; Kehräcker b. Winterthur: *R. Keller* 91: Schulhaus Gibswil 00, *Bucher.* 03 *N.*

Alyssum calycinum L. **B** gemein (schon 90. *Trautvetter*): Industriequartier 87, *H. Brunner.* — Bahngeleise b. Affoltern 89, *Schinz*, 03 *N.*; Bahndamm ob Winterthur: *Huguenin*, 92 *Magenau.* Neuerdings vielfach auf dem Bahnkörper zw. Zürich u. Winterthur, Langnau, *Th.*; auf allen nordzürch. Bahnhöfen. *N.*: Gibswil seit 93, *Bucher, Benz*; Wald 02, *N.*; Bahnhöfe Otelfingen, Buchs, Niederweningen, *Rikli.* — In N.-Zürich in Aeckern.

A. maritimum (L.) Lam. (Zierpfl., Mediterr.). Panorama Utoquai seit 99, *Schinz*, *Th.*; Hard 02, *Bär*; Kantonsspital, Kirche Fluntern, *N.*; Zürichhorn, *Th.*, *N.*

A. campestre L. (Mediterr.). **S** 02, *N.*, *A. Keller.*

Berteroa incana (L.) DC. (NO.- u. SO.-Eur., W.-As.). **B** I, III (hier ganz eingebürgert!); **Be** 99—02, *A. Keller, Landolt, N.*; **K** 02—04, *E. Weber*, *Verf.*; Tierarzneischule 83, *Forster*, *Baumann*; Schanzengraben 89, *Baumann*, *Zschokke*, 00 *Hegi*; Allmend Fluntern u. Enge b. d. Tonhalle 99, *Th.*; Vorbahnhof u. Industriequartier schon 70er Jahre: *Hanhart.* — Fabrik an der Limmat b. Oetwil 98, *N.*; Leimbach (Strassenkies) 94, *Tavel*; Werdmühle b. Altstetten 04, *Th.*; Adliswil am Sihlkanal 93, *Baumann*; Mühle Dübendorf 95, *Meister*; Mühlehof Wülflingen 87, *Siegfried*, *Herter*, *Hug*: Bahndamm b. Schlosshof Wülflingen: *Siegfried* nach *R. Keller* 91; Pfäffikon 01, *Th.*: Scheideggstrasse zw. Felmis u. Wolfsgrub 950 m. 92 einmal, *Benz*; Bahndamm b. Hüntwangen 97, *N.*

Soria syriaca (L.) Desv. (Euclidium R. Br.; SO.-Eur.). **B** 90, *Jäggi*, *Schröter*; **H** und **M** 04. — Wollerau 70, *Eggler.*

Malcolmia maritima (L.) R. Br. (S.-Eur., bei uns zuweilen Zierpfl.). **K** 03, Bär; Römerhof auf Schutt 00: *H. Frank.*

Hesperis matronalis L. (Zierpfl. aus S.-Eur., W.-As.). **B** IV 02; **T** 98; Wiedikon 20er Jahre, *Schulthess*; Kleeacker zwischen Oberstrass und Schwamendingen ca. 40: *Meyer*. Enge, Wollishofer Allmend (80er Jahre): *Baumann*; Rütigasse (Zürichberg) 00, *Th.* — Schlieren 01, *Hegi*; Schutt unterhalb Altstetten 01, *Bär*; Bahndamm Feldbach 94: *Volkart*; Hermikon am Glattkanal, *E. Bosshard*; Bahnhof Effretikon verwildert 79, *Amstad*; Eisenbahndamm b. Pfungen: *R. Keller* 91; Eulachufer bei Winterthur, *Schellenbaum*, *Siegfried*, 88 *G. Bachmann*; Wolfensberg. — Winterthur 93, *Magenau*; Tössufer bei Steg 03, *Hausamann*: Eisenbahndamm im Rötenbach bei Marthalen 79, *Forrer*; Glattfelden beim Schnecken 04, *Th.*

Bunias erucago L. (Archaeophyt in der W.- u. S.-Schweiz). Einmal im Riet Robenhausen verschleppt 85, *Benz.*

B. orientalis L. (Laelia Desv.; O.-Eur.). **B** (schon *Rau*) V 04; Zürich 30er Jahre, *Heer*: Heuriet 95, *E. Baumann*; Dufourstrasse gegen Tiefenbrunnen 98—03, Zürichhorn 02, *Th.*

Reseda lutea L. **B** (schon 90 *Trautvetter*) verbr., **Be**; Industriequartier 70er Jahre: *Hanhart*; Bahnhof Wiedikon 00, *Th.* — Kanton verbr.

R. luteola L. **B** (schon 76 *Siegfried*, 79 *Schröter*, 90 *Wilczek*) III, IV; **Be** 01, 02. *A. Keller*, *N.*, *Th.*: Sihlfeld 74, *Siegfried*; Ufer der Limmat und gegen die Platte 74, *Lehmann*; Industriequartier 70er Jahre: *Hanhart*; Wollishofer Allmend: *Baumann*; Wipkingerbrücke 02, *N.* — Im Kanton: N.-Zürich ziemlich verbr., sonst selten: Rieden: *Meister*; Sihl, Katzensee ca. 40: *Kohler.*

R. odorata L. (Bekannte Zierpfl.; aus Aegypten? od. Kulturform des mediterranen R. phyteuma L.?). **Be** 99; **K** 04; **T** 98; Sihlfeld 72, *Hanhart*; Zollikon 99, Römerhof-Dolder 01, *Th.*

Sedum acre L. **B** mehrfach, **T**; an den Mauern der neuen Strasse im Tiefenbrunnen 43, *Weber.* — Bahnhof Wetzikon, *N.* — Im Kanton ziemlich

verbr., namentlich in N.-Zürich; in den südlichen Teilen oft an Eisenbahndämmen.

S. album L. **B** III; Bahnhöfe Zweidlen 01, *A. Keller, N.*, Stammheim 01, *N.* — Als Mauerpflanze mehrfach; z. B. Künstlergütli, Goldbach, *N.* — Im Kanton verbr.

S. dasyphyllum L. Früher mehrfach an Mauern in der Stadt Zürich: Peter, Baugarten, Fröschengraben, Unterstrass; Bendlikon bis 90er Jahre, Küsnacht (an allen diesen Orten jetzt erloschen); Anatomie in Zürich 83, *Schröter*; heute noch um Mettmenstetten, Ufenau, Schirmensee; *Kölliker* (39) gibt ausserdem an: „Rifferswil, *Joh. Hegetschweiler*; Eglisau, Lägern, *Kölliker*".

S. hispanicum L. **var. bithynicum** Boiss. Fl. Or. II. (1872) p. 789 (Zierpfl. aus Kl. As.; S. glaucum hort.). Friedhof auf der Hohen Promenade im Gartenkies verwildert, seit 99 beobachtet, *Th.*

S. mite Gil. 1782 (S. boloniense Loisl. 1809, S. sexangulare auct.) [S. sexangulare L. ist nach der Diagnose eine Variation des S. acre]. **B** III; auch zuweilen ruderal, z. B. Kiesgruben gegen Altstetten, *Th.* — Nordzürcherische Bahnhöfe mehrfach, *N.* — Im Kanton verbr.; als Mauerpflanze auch in der Stadt: Künstlergütli, Rämistrasse etc.

S. spurium M. Bieb. (Zierpfl. aus Kl. As., Pers.). Mauer der Sihl bei der Löwenstrasse seit 01 beobachtet, Uto-Staffel 03, *Th.*

Saxifraga granulata L. Bahnhof Zweidlen 01 1 Expl., *N.*, *A. Keller*. An natürlichen Standorten in N.-Zürich hin und wieder.

S. tridactylites L. **B** (schon 70er Jahre, *Hanhart*) I 03, IV 04; im Hof des Hinteramtes (= Augustinerhof) den ganzen Boden bedeckend, ca. 40, *Heer*. 50er Jahre Dr. *Egloff* („Universitätshof"); Mauern bei Stadelhofen (ca. 40), Herb. *Boller*; Künstlergütli 60er Jahre, *Brügger*; Kiesgruben gegen Altstetten 70er Jahre *Hanhart*, 77 *Siegfried*, 03 *N.*; Römerhof-Dolder Ende 70er Jahre, *Hanhart*. — Nordzürcherische Bahnhöfe häufig: Zweidlen, Eglisau, Glattfelden, Bülach. — In N.-Zürich verbr., ausserdem sehr zerstreut.

Ribes nigrum L. (Im Gebiet wohl nur verwildert). Zwischen Käferhölzchen und Katzensee, *Kölliker* 39; Neubrunnenbach-Wernetshausen: *Benz*; Reinsberg-Fischenthal (Waldrand) 03, *Hausamann*; ? Winterthur: *Steiner* nach *Kölliker* 39.

R. uva crispa L. **B** I, II (junge Expl., vielleicht zur Kulturform R. grossularia L. gehörig). — Die Wildform im Gebiet hin und wieder; wird von *Joh. v Muralt* (1715) ausdrücklich für Dornbüsche und Wälder erwähnt.

Platanus occidentalis L. (Zierbaum aus N.-Am.). **Be** 01.

Mespilus germanica L. (Im Gebiet nur verwildert; wild angeblich in Zentr. Eur.). Kyburger Wald: *Hirzel* nach *Kölliker* 39.

Crataegus monogyna Jacq. Oetenbach 02, *Th.* — Verbr.

Cr. oxyacantha L. **B** IV, **Be**, **K**. — Verbr.

Sorbus domestica L. (Im Gebiet nur verwildert). Wädenswil, *Huguenin* ms.

Pirus communis L. **Be** 01. — Verbr.

P. malus L. **K** 04; äussere Mühlebachstrasse 04, *Th.* — Verbr.

Spiraea ulmifolia Scop. (Zierpfl. aus O.-Eur.) **Be** 01.

Filipendula ulmaria (L.) Maxim. (Spiraea ulmaria L., Ulmaria pentapetala Gil.). **B** IV; Bahnhof Altstetten 04, *Th.* — Verbr.

Potentilla anserina L. **B**, **Be**. — Gemein, auch hin und wieder ruderal.

P. argentea L. **B** III 02 spärlich — Bahnhof Zweidlen 03, *N.* — In N.-Zürich vielfach auf Aeckern, an steinigen Orten, Mauern etc.

P. canescens Bess. Beim Letten 30er Jahre, *Kölliker* (als P. inclinata) [? bei Höngg: *Gaudin* nach *Köllikers* Vermutung (Gaud. gibt P. recta var. firma Gaud. an)]. — Im Kanton: Eglisau.

P. intermedia L. (Russland). **B** II (zahlreich und beständig), IV, V; **Be** 99—03, *A. Keller*, *N.*, *Th.*; **T** 04, *N.*, *Th.* — Dachsegg-Wald 94, *Benz* (teste *Siegfried*).

P. norvegica L. (N.-Eur., Sibir.). **B** III 03; **Be** 99—02, *A. Keller*, *Th.*; **K** 03, 04; Stampfenbach 02, *N.*; Hohlstrasse beim Güterbahnhof 01—03, auf der Mauer (Kunstwiese) 03, Freiestrasse 04, *Th.*

var. varians (Mönch) A. & G. (P. ruthenica Willd.). Allmend Fluntern 99, *Th.*

P. recta L. (Schon in der S.-Schweiz einheimisch). Militärstallungen und Ruchenstein 70er Jahre: *Hanhart*; seit ca. 15 Jahren bei der Kantonsschule, zuerst von *Huguenin* gefunden. — Küsnacht bei Kellers Gut 40 und mehrere Expl. in den Seminarreben 41, *Kohler* (als P. hirta).

var. firma Gaud. Fl. Helv. III. (1828) p. 386. Bei Höngg: *Gaudin* l. c. (Nach *Kölliker* 39 ist diese Pflanze vielleicht identisch mit der von ihm beim Letten gefundenen P. canescens).

P. reptans L. **B**, **Be** etc. — Gemein.

Fragaria vesca L. **B** mehrfach, **Be**. — Im Kanton häufig.

Fr. virginiana Duchesne (N.-Am.). **B** III 04 (verwildert).

Fr. grandiflora Ehrh. (Fr. chiloënsis Ehrh. × virginiana). **B** III 04 (Gartenflüchtling).

Fr. indica Anderss. (O.-Ind., China; bei uns in Gärten). Römerhof 98 verwildert, *Th.*

Geum urbanum L. **B**, **Be**, **S**. — Verbr.

Alchimilla arvensis (L.) Scop. **B** III; **H** 04; **T** 01; Schönberggasse im Pflaster, *N.* — In nordzürcherischen Bahnhöfen mehrfach, *N.*; Bahnhof Otelfingen 03, *Rikli*. — Als Ackerunkraut ziemlich verbr.

A. vulgaris L. **B** III. — Verbr.

Agrimonia eupatoria L. **B** II 02. — Verbr.

Sanguisorba minor Scop. **B**, **Be** etc. — Verbr.

S. officinalis L. Kiesgruben gegen Altstetten 04, *Th.* — An natürlichen Standorten im Limmat- und Glattal.

Rosa canina L. **B** II, III. — Verbr.

R. cinnamomea L. (Im Gebiet nur verwildert; wild schon in den Zentr.-Alp.). Auf dem Albis: *Gessner*; bei Schirmensee und gegen Binzikon: *Joh. Hegetschweiler*; Brühlberg-Winterthur ob dem Schlosshof, *de Clairville*, *Steiner* (30er Jahre), *Schellenbaum* (60er Jahre), *R. Keller* 91, *G. Bachmann* 91; Lindberg zwischen Rosenberg und Walkeweiher: *R. Keller* 91.

f. foecundissima Koch. Töss ob dem Hard (schon *Schellenbaum*) und hinter dem Hirschen in Kyburg: *R. Keller* 91.

R. dumetorum Thuill. **T** 04. — Verbr.

R. rubiginosa L. **B** IV 02. — Im Kanton ziemlich verbr., besonders i. N.-Zürich.

R. rugosa Thunbg. (Zierpfl. aus Japan). **T** 02, *N.*, 04 *P. Arbenz*, *Th.*

Rubus idaeus L. **B** mehrfach, **Be**, **H**; Stampfenbach 04, *Th.* — Häufig.

R. caesius L. **B**, **Be**, **T**. — Häufig.

R. bifrons Vest. Ruderal: Utoquai, *Th.* — Häufig.

R. insericatus P. J. Müll.? **B** II 02.

R. Koehleri W. & N. (?), Utoquai, *Th.* (ruderal).

R. odoratus L. (Zierpfl. aus N.-Am.). Oberhittnau verwildert 99—01, *Th.*

Prunus avium L. **B** I, IV; **Be**. — Häufig.

Pr. cerasus L. (Pr. caproniana Gaud.). **B** II. — In den südlichen Teilen des Kantons wohl nur verwildert: Uto ob dem Kolbenhof 01, *Rikli*; Neutal-Wald (90er Jahre), *Bucher*; am Hörnli: *Brunner*. — In N.-Zürich verbr. und wohl wild.

Pr. padus L. **B** IV. — Verbr.

Pr. spinosa L. **B** IV. — Häufig.

Pr. domestica L. (Häufige Kulturpfl., vielleicht in Zentr.-Eur. einheimisch) und Pr. insititia L.[1]) (Bekannte Kulturpfl. aus dem Orient). **B** I, IV; **Be**; **K** 04; Stampfenbach 04, *Th.* — Adliswilerberg 81, *Forster*.

Pr. persica (L.) Stokes (Kulturpfl. aus China [?]). **K** 04.

Pr. amygdalus Stokes (Amygdalus communis L.[2]) — Orient: in S.-Eur. kult. u. verwildert). **K** 04.

Lupinus albus L. (Mediterr.). **B** III 03 1 Expl.

Cytisus laburnum L. (Zierpfl., schon in der S.-Schweiz wild). **K**: Stauffacherbrücke ca. 00: *Schinz*; Utoquai seit 00, *Th.* — Höckler (ca. 60er Jahre), *Baur* (kult.?); ob „Rütihof" und „Sonnenberg" bei Engstringen 01, *Hausamann*: im Wald zwischen Feuertalen und Uhwiesen: *Hirzel* nach *Kölliker* 39.

C. sagittalis (L.) Koch. Bahnhof Zweidlen 01, *A. Keller*, *N.* — N.-Zürich und Lägern häufig, sonst selten und nur in den anstossenden Teilen.

Ononis procurrens Wallr. **B** IV. — Häufig.

O. spinosa L. Ruderal: Utoquai (Areal der alten Tonhalle) 01, *Th.* — Im Kanton selten; Fundorte sichern!

Medicago sativa L.

ssp. sativa L. (vulgaris Alef.; häufig als Futterpfl. gebaut, stammt ursprünglich aus dem Orient). **B**, **Be**; auch sonst häufig verwildert. [Von *Kölliker* 39 noch nicht gekannt.]

---

[1]) Diese zwei Arten lassen sich nach jungen Blattexpl. nicht unterscheiden.

[2]) Nach strengsten Prioritätsgesetzen müsste die Art Pr. communis (L.) genannt werden, doch existiert — abgesehen davon, dass es nach allgemeiner Uebereinkunft gestattet ist Gattungsnamen, die sonst verschwinden würden, in Form von Speziesnamen zu konservieren, wenn auch mit Verstoss gegen die Priorität — schon ein älteres Homonym in Pr. communis Huds. (= Pr. spinosa, insititia etc.).

ssp. varia Mart. (M. media Pers., M. falcata × sativa auct.; wohl ebenfalls grösstenteils aus Kultur verwildert). **B** I, III. — Im Kanton hin und wieder.

ssp. falcata L. **B** III, IV. — Im Gebiet verbr., besonders in N.-Zürich (wild).

M. lupulina L. **B, Be** etc. — Häufig.

m. corymbifera Schmidt. **Be** 01.

var. Willdenowii Boenngh. **B** 90. *v. Tavel*; Schuttplätze unterhalb des Vorbahnhofs 72, *Hanhart*; Werdmühle in Altstetten 04, *Th.*

M. arabica (L.) All. (M. maculata Sibth., Willd.; Mediterr.). **B** III 03, 04; Sihlfeld 72, *Hanhart.* — Komposthaufen bei der Spinnerei z. Wasserfels-Fischental 02, *Bucher, Hausamann, Werndli.*

M. hispida Gärtn. (Mediterr.).

var. apiculata (Willd.). **B** III 03; **H** 02: „Zürich" 40er Jahre, *Regel*; Industriequartier 70er Jahre: *Hanhart.* — Einmal (30er Jahre) bei Hinwil in Aeckern in Menge, *Bremi.*

var. denticulata (Willd.). **B** III 03; **H** 02—03; Industriequartier 72, *Hanhart*; Zürich unter Medicago sativa 76, *C. Lehmann*; auf einem Kehrichthaufen bei Wiedikon 91, *Zschokke* und *v. Tavel.* Küsnacht 03, Oppliger.

M. intertexta (L.) Mill. (W.-Mediterr.). „Garten [wohl als Unkraut], Lehrer *Gut*[1])", Herb. *Meyer*; Russikon, *Baur* (als Tetragonolobus!).

M. litoralis Rohde (Mediterr.). **H** 02.

var. cilindracea (DC.) Urb. **H** 04.

M. minima (L.) Gruf. **B** (schon *Baumann* 80er Jahre) I und **H** 02; am Fuss des Uto 26, *Schulthess*, 78 *Siegfried.* — Tuchfabrik Winterthur: *Caflisch* nach *R. Keller* 91. — In N.-Zürich an natürlichen Standorten verbr., aber nicht häufig.

M. tuberculata Willd. (Mediterr.). **H** 02.

Melilotus albus Desr. **B, Be** etc. — Kanton verbr.

M. altissimus Thuill. **B** mehrfach (schon 77 *Siegfried*, **Be, K, T**; „Zürich" 57, *C. Hegetschweiler.* — Bahnhof Altstetten 04, *Th.* — Im Kanton ziemlich verbr., wohl auch hin und wieder ruderal.

M. indicus (L.) All. (M. parviflorus Desf.: Mediterr.). **B** III 03: **Be** 99, *A. Keller*, 02 *N.*, 04 *Th.*; **H** seit 02; **K** 03. [Von *Heer* um Zürich gesammelte Expl., die er für M. parviflorus hielt, gehören zur folgenden Art.]

M. officinalis (L.) Desr. **B, Be** etc. — Häufig.

M. sulcatus Desf. (Mediterr.). **B** III 03; **M** 03.

Trifolium angustifolium L. (Mediterr., SO.-Eur.). **K** 02 1 Expl., *Th.*, *Bär.*

Tr. arvense L. **B** III; **B** 99; **T** 01; Allmend Fluntern ruderal 99, *Th.*, *Hegi.* — Ob der Kirche Hinwil vorübergehend 92, *Benz.* — An natürlichen Standorten und als Ackerunkraut in N.-Zürich verbr., sonst seltener.

? **Tr. diffusum** Ehrh. (S.- u. SO.-Eur.). **B** III 02 (? junge, nicht sicher bestimmbare Expl.).

Tr. echinatum M. Bieb. 1808 (Tr. supinum Savi 1810, S.- u. SO.-Eur., W.-As.). **B** III, **H, K**: 03.

[1]) *Gut*, Lehrer in Stammheim, sammelte in den 40er Jahren.



Tr. fragiferum L. **B** III 02-04. — Kanton verbr.

Tr. hybridum L. (N.-, O.- u. Zentr.-Eur., bei uns erst in neuerer Zeit eingewandert, wohl grösstenteils mit Grassamen verschleppt). **Be** mehrfach (schon 89 *Wilczek*), **Be**, **T**; Bahnhofquartier 64, *Brügger*; Kasino Zürich 68, *Huguenin*; Wiesen auf dem Zürichberg 71, *Lehmann*; Sihlfeld 72, *Hanhart*, 74 und 76 *Siegfried*: Felder des Abfuhrwesens 73, *Lehmann*: Industriequartier Mitte 70er Jahre, *Hanhart*; Quaianlagen 87, *H. Brunner*; seit den 90er Jahren um Zürich nicht mehr selten: Nelkenstrasse (Oberstrass) 95, *Rikli*; Utoquai, Hohe Promenade, Riesbach, Hirslanden, Wytikon, Kantonsschule, Allmend Fluntern, Stampfenbach, Albisgütli 00—04, *Th.* — Im Kanton: Hausen, Rifferswil, Affoltern a. Albis 77, Mettmenstetten 80, *C. Hegetschweiler*; Bahnstation Sihlwald 01, *Rikli*; Limmat bei Schlieren 99, *Hegi*; zwischen Dietikon und Bremgarten 98, *Th.*; zwischen Höngg und Affoltern 01, *Schinz*, *Th.*; Bahnhof Oerlikon 00, *Th.*; Bahndamm Feldbach 94, *Volkart*; Lägern (Mergelgrube) 00, *Bucher*; Kirche Wetzikon 99, *Th.*; Wernetshausen 96, *Benz*; Raad-Wald 03, *Werndli*; Bahnhof Wald 02, *N.*; Aelpli-Gibswil 00—02, *Bucher*, *N.*; Wülflingen: *Jäggi*; zwischen Töss und Schlosshof 83, *Siegfried*; Brunngasse-Winterthur 93, *Magenau*; Lindberg-Winterthur 93, *R. Keller*; Wolfen-Reutlingen 92, *G. Bachmann*.

var. elegans (Savi) (S.- u. O.-Eur.). **B** III; **Be** 01, *A. Keller*, *N.*, *Th.*; **K** 03; **T** 01; „um Zürich oft und sofort wieder verschwindend: *Huguenin* msc.: Zürichhorn 01, Stauffacherbrücke und Albisgütli 03, *Th.* — Hausen 77, *C. Hegetschweiler*; Vögelimatt, Waldrand am Südfuss der Lägern 01, *Rikli*.

Tr. incarnatum L. (Kulturpfl. aus S.- u. SO.-Eur.). **B** III 03; im Escherschen Gut (Belvoir) 32, *Schulthess*; Allmend Fluntern 98, *Th.* — Haferacker im Tal-Adliswil 80er Jahre, *Baumann*; Bahndamm Feldbach 94, *Volkart*; Dübendorf mehrfach vorübergehend: *Meister*; Volketswil, *Bosshard*; Aesch: *Steiner* nach *R. Keller* 91; Eschenberg-Winterthur: *Schellenbaum*, *Huguenin*; Bahndamm Vogelsang-Eglisau 94, *Magenau*; Ellikon 80, *Forrer*.

Tr. lappaceum L. (Mediterr.). **B** I 04, III 03; **H** 03, 04; **K** 02.

Tr. maritimum Huds. (W.-Eur., Mediterr.). **B** III 04 spärlich.

Tr. Michelianum Savi (Mediterr., Kaukasus). **B** III 03, 04 je 1 Expl.; **M** 04.

Tr. minus Relh. **B**, **Be** etc. — Verbr.

Tr. nigrescens Viv. (Mediterr.) **H** 02; Zürich beim Bahnhof 64, seit 67 wieder verschwunden, *Brügger*.

var. polyanthemum (Ten.). **B** III 03.

Tr. pallidum W. K. (Mediterr., O.-Eur.). **H** 02—04.

Tr. patens Schreb. (S.- u. Zentr.-Eur., schon im Tessin heimisch). **B** III 04, IV 02, 04; **K** 03.

Tr. pratense L. **B**, **Be**. — Gemein.

var. pedunculatum Ser. **H** 03.

Tr. procumbens L. var. majus Koch. **B**, **Be**: Tonhalleplatz 98, *Th.* — Bahnhof Wald, *N.* — Kanton häufig, wohl auch hin und wieder ruderal.

var. minus Koch. **B** und auch sonst zuweilen ruderal im Kanton verbr.

Tr. repens L. **B**, **Be** etc. — Häufig.

Tr. resupinatum L. (Mediterr., SO.-Eur.). **B** 02—03: Zürich an der Löwen- und Bahnhofstrasse zwischen der Sihl und den alten Zeughäusern stellenweise in Menge 64, *Brügger*, *Huguenin*, *Muret*, *Hess*.

Tr. scabrum L. (Wärmere Schweiz einheimisch). **B** III 03 1 Expl.

Tr. squarrosum L. (Mediterr.). **B** I 03, III 03, 04.

Tr. stellatum L. (Mediterr.). **B** III 02—04.

Tr. striatum L. (Wärmere Schweiz einheimisch). **B** III 02 und 03 je 1 Expl.

Tr. subterraneum L. (Mediterr., W.- u. SO.-Eur.). **B** III 02 1 Expl.

Tr. tomentosum L. (Mediterr.). **H** 03 1 Expl.

Tr. xerocephalum Fenzl (Syrien, Kl.-As., Ins. Rhodos). **H** 02 1 Expl.

Anthyllis vulneraria L. **B** verbr. — Häufig.

Dorycnium hirsutum (L.) Ser. (Mediterr.). **B** III 03 1 Expl.

Lotus corniculatus L. **B**, **Be**. — Häufig.

L. tenuifolius (L.) Rchb. (Im Gebiet nur verschleppt.) **B** mehrfach (schon *Baumann*); Sihlquai und beim Klösterli (Zürichberg) am Strassenrand 70er Jahre: *Hanhart*; Albisgütli (Kunstwiese) 03, *Th.* — Bahnhofplatz Bendlikon und Horgen 83, *Forster*, *Baumann*.

Tetragonolobus siliquosus (L.) Roth. **B** III 03. — Im Kanton selten: Weiningen 03, *N.*; Irchel: *Steiner* nach *R. Keller*, 02 *A. Keller* Rüdlingen: Neftenbach, *Kohler* (ca. 40), Seen: *Hirzel* nach *Kölliker* 39; Flaach, *Kohler*, Meyer (ca. 40), 02 *A. Keller*-Rüdlingen: Rickenbach, *Bachmann*; Stammheim 40er Jahre. *Hasler*. [Die Angaben „Winterthur, *Steiner*" und „Rafz, *Graf*" bei *Kölliker* 39 sind höchst zweifelhaft.]

Galega officinalis L. (Zentr.- u. S.-Eur., in der Schweiz nirgends wild). **Be** 99; **K** 04; einmal auf neuer Landanlage in Enge: *Rau*. — Bahnhof Samstagern 90, *Baumann*.

Robinia pseudacacia L. (Bekannte Zierpfl. aus N.-Am.). Ruderal (keimend): **Be** 01—04; **T** 04; Stampfenbach 04, *Th.* — In Wäldern verwildert: Küsnacht, Uto. *Baur*; Wytikon 91, *Bosshard*; Hoh Wülflingen, *Th.*; Marthalen, *Forrer* und wohl noch hin und wieder, zu wenig beachtet.

Colutea arborescens L. (Im Gebiet nicht wild). Am Rande des Brühlwaldes-Winterthur: *Steiner* nach *R. Keller* 91.

Coronilla varia L. **B** I, II extr., IV; **M**: Sihlhölzli selten, „neu für Zürich" 57, *Gelsdorf*; Uto ca. 70: *Huguenin*; Heuriet 82, *Siegfried*. — Heute im Kanton hin und wieder, in N.-Zürich schon sehr lange an natürlichen Standorten: Zweidlen 38, Eglisau 40, *Kohler*; Schneckenberg bei Rafz 30er Jahre, *Graf* (Herb.!): Irchel ob Dättlikon 27, *Schulthess*. Kyburg ca. 40, *Bremi*: Winterthur auf dem Brühl 37, *Hirzel*; Ellikon: *Joh. Hegetschweiler* nach *Kölliker* 39; Ossingen 97. *N.*: Nadelwälder zwischen Bertschikon und Grüt 43, *Hasler*. — Die übrigen Standorte sind wohl grösstenteils künstlich oder wenigstens erst in neuerer Zeit eingenommen worden: Dietikon, Engstringen, Mühle Adliswil (82. *Forster*). Fabrikwahr Langnau, Hombrechtikon, Rüti, Gibswil, Hörnli, Bichelsee, Bahndamm bei Effretikon, Rheinsfelden, Töss, Veltheim, Kemptthal, Wülflingen, Bolmersmühle, Winterthur, Wiesendangen, Seuzach, Marthalen, Andelfingen, Altikon.

C. scorpioides (L.) Koch (Mediterr.). **B** I 02, 03, III 03; **Be** 99; **H** 03.

Hippocrepis comosa L. **B** III. — Häufig.

Onobrychis viciifolia Scop. **B** mehrfach. — Häufig.

Vicia cracca L. **B, Be** etc. — Gemein.

V. faba L. (Kulturpfl. aus As.). **B** III 04: Areal der alten Tonhalle 04, *Th.*

V. hirsuta (L.) Mönch. **B, Be, K, T** etc. — Bahnhof Herrliberg 00, *Baumann.* — Häufig.

V. hybrida L. (Mediterr.). **H** 02.

V. lutea L. **B** III 02, 03; **Be** 00; **H** 02—04; Bahnhofquartier 70er Jahre, *Hanhart.* — Im Kanton schon altes Ackerunkraut, besonders im westlichen Teil, in neuerer Zeit durch fremde Sameneinfuhr verbreiteter, bisweilen auch ausserhalb der Aecker. Mettmenstetten (frisch abgeholzter Buchenwald) 79, *C. Hegetschweiler*; Affoltern a. Albis: *Joh. Hegetschweiler*; Dietikon, *Regel*: Affoltern b. Zürich, Katzensee, Alt-Regensberg, Katzenrüti, Kloten: *Heer, Kölliker* 39; Dübendorf: *Bremi* nach *Kölliker* 39; Katzensee 87, *Siegfried*; Regensdorf 89, *Schinz*; Niederglatt ca. 40, *Meyer*; Rümlang 43, *Weber*; Kloten (ca. 60er Jahre), *Baur*; Boppelsen 76, *Schröter*; Boppelsen-Buchs 83, *Käser*; Glattfelden im Schnecken (anscheinend natürlicher Standort) 04, *N.*, *Th.*; Güntisberg-Wald 42, *Hasler*; Rorbas: *Jäggi*; Neftenbach 40, *Kohler*; Flaach 02, *N.*

V. narbonnensis L. (Mediterr.). In einem Acker zwischen Affoltern und dem Katzensee 03, *Rikli.*

V. pannonica Jacq. (O.-Eur., W.-As.). **B** (schon 73 vorübergehend, *Lehmann*) III 02—04; Stauffacherbrücke 03, *Th.* — In frisch angesäten Aeckern: Sonnenbuck ob Oberglatt 03, *Rikli*; Rheinau 04, Dr. *Ris*; Feuerthalen 03, *N.*

var. purpurascens (DC.) Koch. **B** III 03; Kornhaus (am Sihlquai) 04, *Th.* In Aeckern: Auboden-Glattfelden 04, *Th.*; Rheinau 04, Dr. *Ris*: Feuerthalen 03, *N.*

Vicia sativa L. ssp. sativa L. **B, Be** etc. — Häufig im Getreide.

ssp. angustifolia All. **B** mehrfach (schon 67 *Brügger*, 84 *Forster*, *Baumann*), **Be**; **T** 01, *Schinz*, *Th.* — Verbreitung im Kanton noch wenig bekannt; auf die zahlreichen Varietäten der polymorphen V. sativa ist weiter zu achten. Als Ackerunkraut: Kartoffelacker bei Kappel 80, *C. Hegetschweiler*; Aecker beim Seefeld-Zürich, Regensberg, Stadel, Weiach, Embrach: *Kölliker* 39: Lindberg-Winterthur: *R. Keller* 91; Ohringen, *Siegfried* nach *R. Keller* 91; Langenhard 60er Jahre, *Lutz*: Lindenbuck-Feuerthalen 03, *N.*; Rain beim Bahnhof Glattfelden 04, *Th.*

f. Bobartii Forst. **B** 68, *Huguenin*; **Be** 01.

ssp. cordata Wulf. (O.- u. SO.-Eur.). **Be** 01. — N.-Zürich: Ellikon, ohne fremde Begleitpflanzen, 01 *N.*

f. subtriflora nob. **n. f.** (untere Blüten zu 3). **B** III 03.

V. sepium L. **B, Be** etc. — Gemein.

f. albiflora. **B** I 03. — Bahnhof Glattfelden 04, *Th.*

V. tenuifolia Roth. **B** 70er Jahre, *Hanhart*, 88 *Baumann*; **Be** 00; *Hanhart.* — Für die Angabe: Um Winterthur im Getreide, *Siegfried* bei *R. Keller* 91 liegt kein Beleg vor. — Ursprünglich einheimisch auf der Lägern (z. B. Pfeifenrütifluh ob Otelfingen 02, *Rikli*).

V. tetrasperma (L.) Schreb. **B, Be, K, T** etc.; bei der neuen Papiermühle 43, *Weber*. — Bahnhof Wald 02, *N.* — Als Acker- und Gartenunkraut verbr.

V. varia Host (Mediterr., O.-Eur.). **B** mehrfach (schon 94, *Rau*); **Be** 99, *A. Keller*, 01 *Th.*; **H**; Sihlufer Zürich 91, *Schröter*; Utoquai 99, Stauffacherbrücke 03, *Th.* — In Aeckern mit fremdem Saatgut verschleppt: Affoltern 95, *v. Tavel*; Sonnenbuck ob Oberglatt 03, *Rikli*; Eglisau gegen Hüntwangen 04, *Th.*; Lindenbuck Feuerthalen 03, *N.*

V. villosa Roth (Mediterr., Zentr.-Eur.; in der Schweiz erst in neuerer Zeit aufgetreten). **B** IV 02, III 03; **K**; **M** 04; Abfuhrhaufen Wyl in Wiedikon 73, *Hanhart, Eggler*; Stauffacherbrücke 03, *Th.* — Werdmühle in Altstetten 04, *Th.*; Bahndamm Feldbach 94, *Volkart*. — Als ephemeres Ackerunkraut: Sonnenbuck ob Oberglatt 03, *Rikli*; Lindenbuck Feuerthalen 03, *N.* — Wird gelegentlich zur Gründüngung mit Roggen kultiviert: Bachtelwiesen bei Regensberg 03, *Rikli*, und findet sich daher auch zuweilen als Kulturrelikt: Watt Oberdorf 02, *Rikli, N.*

Lens esculenta Mönch (Vicia lens (L.) Coss. Germ.; Kulturpfl. aus dem Orient). **B** III 03; **Be** 03, *N.*, 04, *Th.*; **H** und **K** 04. — Früher zuweilen im Getreide: Weiach: *Heer, Kölliker* 39; Kloten, *Heer*; Stadel 36, *Kölliker*; Affoltern a. Albis: *C. Hegetschweiler*.

Lathyrus annuus L.? (Stimmt, abgesehen von der Blütenfarbe [aus ziegelrot und grünlich gescheckt] völlig mit dieser mediterranen Art überein). **H** 02 1 Expl.

L. aphaca L. **B** mehrfach (schon 70er Jahre, *Hanhart*, 88 *Schröter*); **Be** 99—01, *A. Keller*, *N.*, 04 *Th.*; **M** 04; **S** 02; **T** 01; beim Bahnhof 69, *Brügger*; Sihlfeld 75, *Hanhart*; Uetlibergbahn 76, *Jäggi*; hinter dem Kornhaus 79, lg.?; bei den Pulverhäusern Wiedikon 70er Jahre, *Hanhart*; Kiesgruben Altstetten 88 *Buser*; Stauffacherbrücke 03, *Th.* — Verbreitung als Ackerunkraut ähnlich wie bei Vicia lutea, oft mit ihr zusammen: Affoltern, Mettmenstetten 80, *C. Hegetschweiler*; Albisrieden, Dachelsen, ca. 40, *Kohler*; Enge, Forrenwald 70er Jahre, *Hanhart*; Uetikon-Männedorf 04, *Hausamann*; Güntisberg-Wald 42, *Hasler*; Affoltern b. Zürich (ca. 60er Jahre), *Baur*; Katzensee: *Heer, Kölliker* 39, 50 *Hartmann*; 60er Jahre *Lutz*; 77 *Siegfried*; Regensdorf 89, *Schinz*; Dübendorf: *Bremi* nach *Kölliker* 39; Sonnenbuck Oberglatt 03, *Rikli*; Boppelsen, *Jäggi*; Regensberg 75, *Schröter*; zwischen Rümlang und Niederglatt häufig, bei Embrach 43, *Weber*; Kloten, *Heer*, *Kölliker* 39, *Wegmann*; Stadel: *Hauser*, Rafz: *Graf* (beide nach *Kölliker* 39); Irchel: *Heer*; Wülflingen: *Huguenin*; in der Flora von Winterthur nach *R. Keller* 91 nicht selten: Ohringen, Reutlingen, Neftenbach, Pfungen, Eigelhart, Hochwacht-Winterthur, Hündler-Töss; Flaach 02, Feuerthalen 03, *N.*

L. hirsutus L. **B** IV 02, 03; **Be** 99; **K** 04; **T** 01, *Schinz, Th.* — Als Ackerunkraut in N.-Zürich ziemlich verbr., z. B.: Neftenbach 41, *Kohler*, Niederweil. Hausen (ca. 40), *Meyer*; Glattfelden, Andelfingen, Feuerthalen, *N.*, ausserdem: Affoltern a. Albis: *Kölliker* 39. [Die Angabe „Rafz (Häuslihof und Wylerhard), *Graf*" in *Kölliker* 39 ist unrichtig, die Angabe „Winterthur, *Steiner*" ebenda sehr zweifelhaft.]

L. inconspicuus L. (S.-Eur.). **T** 04.

L. latifolius L. (Zierpfl. aus S.-Eur., vielleicht schon in der S.-Schweiz wild). Wülflingen, *Heer*, *Hirzel* nach *R. Keller*; Lindberg-Oberwinterthur *R. Keller* 91; Birmenstall b. Elgg 99, *Hegi*. [Die Angabe „Lägern ob Otelfingen" bei *Kölliker* 39 bezieht sich auf L. heterophyllus L.]

L. nissolia L. **B** (schon 89, *Wilczek*, *Jäggi*) III 03. — Als Ackerunkraut heute sehr selten geworden; bekannt gewordene Fundorte: Kronau (ca. 30) *C. Hegetschweiler*; Lunnern b. Ottenbach (ca. 40), *Meyer*; Wiedikon 02, *Kane*: Katzensee 30er Jahre, *Heer*, *Kölliker*, 60er Jahre *Lutz*; 77 *Siegfried*, *Schinz*; Dübendorf: *Bremi* nach *Kölliker* 39, *Meister*; Kloten, Windlach, Rheinsfelden, *Heer*, *Kölliker* 39; Nied.-Weningen: *Schulthess* nach *Kölliker* 39; Raat, *Jäggi*; Breite-Winterthur: *Hirzel*; Oberwinterthur: *Huguenin* msc.; Haldengut-Lindberg b. Winterthur: *R. Keller* 91: Rafz, Lägern 40, *Kohler*.

L. odoratus L. (Zierpfl., Mediterr.). **K** 04.

L. pratensis L. **B**, **Be** etc. — Häufig.

L. sativus L. (Kulturpfl., S.-Eur.). Wollerau 70er Jahre, *Eggler*.

L. sphaericus Retz. (Schon in der S.-Schweiz als Archaeophyt). Mit fremdem Saatgut verschleppt: Felder beim Katzensee in Menge 50, *Jäggi*, *Wartmann*; später nie mehr.

Pisum arvense L. (Unkraut unter der folg Art; im Mediterr. wild?). **Be** 99, *A. Keller*, 04 *Th.*; Stauffacherbrücke 03, *Th.*; Adlisberg (auf Schutt) 04, *Grisch*. *Th.* — Im Getreide: Wiedikon 01, *Th.*

P. sativum L. (Häufige Kulturpfl. zweifelhafter Herkunft). **B** I, III 04: **Be** 04, *Th.*; **K** 04; Kiesgruben gegen Altstetten 04, *Th.*

Phaseolus vulgaris L. (Bekannte Kulturpfl. aus S.-Am.). **Be** 00, *Hanhart* 04 *Th.*: **K** 04; Kiesgruben gegen Altstetten 04, *Th.*

Geranium columbinum L. **B** mehrfach, etc. — Gemein.

G. dissectum L. **B**, **Be** etc. — Gemein.

G. molle L. **B** verbr., **Be**. — Verbr.

G. phaeum L. (Im Gebiet wohl nur verwildert). Wiesen bei der Kirche Leimbach 96, *Weber*, *Baumann*, 97 *Schinz*, Güntisberg-Wald 40er Jahre, *Hasler*; Eglisau: *Huguenin* nach *Jäggi* 83: Teufen, *Schulthess*, *Kölliker* 39, 84 *Hug*, 92 *Schinz*, 01 *A. Keller*-Rüdlingen: Pfungen 50, *Heer*, *Jäggi* 83, 02 *Rikli*; Neftenbach ca. 40, *Kohler*, 60er Jahre *Baur*; Breite bei Brütten: *Steiner* nach *Kölliker* 39; „Winterthur" 78, *Caflisch*, 81 *R. Keller*: Turnhalde-Winterthur (durch *de Clairville* eingebürgert) 30er Jahre, *Hirzel*, 81 *Siegfried*; Langgasse (-Winterthur?) 93, *Mageneau*; Altikon (60er Jahre) *Lutz*.

G. pusillum L. **B**, **Be** etc. — Verbr.

G. pyrenaicum L. **B**, **Be**, **K** etc. Heute im Gebiet verbr. und oft häufig, aber erst seit Ende der 30er Jahre sich allmählich ausbreitend. Aeltere Angaben: beim Balgrist. *Kölliker* (auch jetzt noch), Allmend bei Wiedikon, *Heer* (30er Jahre); Zürich 43, *Kohler*; Halseisen Zürich 74, *Lehmann* (noch heute vorhanden).

G. robertianum L. **B** verbr., **Be** etc. — Häufig.

G. rotundifolium L. **B** III, IV; „in ruderatis beim Bahnhof" 69, *Heer*. — In N.-Zürich mehrfach einheimisch.



Erodium cicutarium (L.) L'Hérit. **B** verbr. (schon 73 *Lehmann*, 87 *Itschner*, 90 *Trautvetter*); **K**; **T**; Talacker, Enge: *Heer* nach *Kölliker* 39, an der Sihl von der Sihlbrücke bis zum alten Turnschopf 43, *Weber*; Wiesen vor dem Polytechnikum 75, *Schröter*; Bahnhofquartier: *Jäggi* 83; unterhalb vom Platzspitz 88, *Hug*; auf Schutt in Wollishofen: *Baumann*; Rasenplatz beim Dampfschiffsteg Neumünster 00, *Th.*: Viadukt Limmatstrasse 02, *Bär*; Albisgütli 03, Fabrik in Höngg, Wipkingerbrücke, Gasometer, Fabrikstrasse, Tonhalleareal, Utoquai, *N.*; Sihlquai *Th.* — In N.-Zürich häufig, sonst in der Ebene ziemlich verbr.; oft in Bahnhöfen, z. B. Altstetten, Oberglatt, Otelfingen, Eglisau.

E. moschatum (L.) L'Hérit. (Gartenpfl. Mediterr.). Horn Wollishofen 82, Kilchberg unbeständig, *Baumann*; Fistel-Fischental 02, *Bucher*; Wernetshausen verwildert (90er Jahre), *Benz*: Elgg ca. 40, *Fuckel*: Langenhard (ca. 60er Jahre), *Lutz*.

Oxalis corniculata L. (S.-Eur. [schon Tessin] verbr., ursprünglich jedoch wohl aus N.-Am. stammend). Kirchhof Langnau und Umgebung ziemlich beständig (80er Jahre): *Baumann*; Volketswil, *N.* (bei uns als verwilderte Gartenpfl.).

O stricta L. (In wärmern Zonen weit verbr.). **B**, **Be** etc. Um Zürich in neuerer Zeit häufig; ältere Angaben: beim Letten, *Wydler* nach *Kölliker* 39 (auch heute noch dort); Hottingen, *Heer*; Zeughäuser 60er Jahre, *Brügger*; Seefeld ca. 70: *Huguenin*. — Im übrigen Kanton: Mettmenstetten (Gartenland) 80, *C. Hegetschweiler*; Kilchberg, Rüschlikon, Adliswil (80er Jahre): *Forster*, *Baumann*; Bahndamm Stäfa 00, *Hausamann*; Schirmensee 03, *N.*; Dübendorf gemein (90er Jahre): *Meister*; Volketswil, *Bosshard*; Bahnhof Hinwil 00, *A. Keller*, *N.*; Fabrik im Tannertobel-Rüti 01, *Benz*; Gibswil 02, Kempttal 02, *N.*; Zweidlen ca. 40, *Kohler*; Eglisau (Vogelsang): *Siegfried* nach *Jäggi* 83; um Winterthur mehrfach: *Hirzel* (nach *Kölliker* 39, *Lutz*, *Imhoof*, *Hug*, *Siegfried*, *Herter*, *R. Keller*, *Magenau*.

Tropaeolum majus L. (Bekannte Zierpfl. aus Peru). Helmhaus Zürich 04, Werdmühle in Altstetten 04, *Th.*; einmal (90er Jahre) hinter der Blume-Fischental: *Hegi*.

Linum catharticum L. **B** III 04. — Häufig.

L. usitatissimum L. (Bekannte Kulturpfl.: Stammart ist wohl L. angustifolium Huds. **B** III, IV; **Be** 01—02, *A. Keller*, *N. Th.*; **H**. **K**, **M**, **S**: Utoquai 98, Stampfenbach 04, *Th.*: Adlisberg (Schutt) 04, *Grisch*, *Th.* — Bahnhöfe Wetzikon, Wald 02, *N.* — Affoltern (Brachäcker) 73, *Hanhart*.

L. angustifolium Huds.; (Mediterr.). Mühle in Wetzikon 99, *Messikommer*, (dürftige Exemplare, nicht sicher bestimmbar).

Citrus aurantium L. (Bekannte Kulturpfl. der wärmern Gegenden: stammt aus dem südl. Himalaya). **K** 04 (Keimpflanzen).

Mercurialis annua L. **B** III; **Be** 02, *N.*; **K**, **S**: „um Zürich": *Kölliker* 39; Wiedikon ca. 40, *Gut*; „in ruderatis beim Bahnhof" 69, *Heer*; beim neuen Bezirksgerichtsgebäude ca. 70: *Huguenin*; blaue Fahne 87, *Jäggi*, 02 *N.*, auch heute noch immer nicht häufig: Botan. Garten 95, *Schinz*, 04 *Th.*, Utoquai seit 97, *Th.*, 99 *Schinz*, 01 *N.*; Bahnhof Stadelhofen 99, *Th.*, 02 *N.*; Englischviertelstrasse 99, *P. Arbenz*, *Th.*: Zollikerstrasse beim Hornbach 99, 04. Mühlebachstrasse und Burgwies 04, *Th.*: Eisenbahndamm an der Manessestrasse 01, *Landolt*,

03 *N.*; Stampfenbach 02, *N.* — Kartoffelfeld in der Enge 91, *Jäggi*; Thalwil: *Baumann*; Baden 40, *Kohler*; Zollikon: *Baumann*, 02 *N.*; Buchzelgli b. Würenlos 01, *Rickli*; Dübendorf 87, *Meister*; zwischen Kaiserstuhl und Weiach in Menge 43, *Weber*; „in Linnen unterm Namen wilder Hanf, häufigstes Unkraut“ ca. 33, Herb. *Graf* (Rafz); „Winterthur“: *Steiner* nach *Kölliker* 39; Neuwiese-Winterthur: *Herter* nach *R. Keller* 91. — *Joh. v. Muralt* (1715) gibt an: wächst in Gärten und an feissten Orten“.

Euphorbia lathyris L. (S.-Eur.) Verwildert: Zürichberg ob Örlikon: *Schulthess* nach *Kölliker* 39; beim Degenriet 89; *Hausamann, Gilg.* — Hausen a. A.: *Schulthess* nach *Kölliker* 39; Küsnachter Tobel 40, *Kohler* 74, *Hanhart*; einmal (90er Jahre) in Hadlikon verwildert, *Benz*; Berg am Irchel (kult.?), *Baur*; Winterthur im Haard am Rebberg: *Hirzel* nach *Kölliker* 39; Lindberg-Winterthur: *Gamper*, Oberwinterthur: *Herter* (beide nach *R. Keller*); Zollgarten Eglisau 33, *Graf*.

E. helioscopia L. **B**, **Be**. — Gemein.

E. platyphylla L. **B**. **Be**. — Verbr.

E. stricta L. **B** (schon 90, *v. Tavel*) IV, V. — Verbr.

E. cyparissias L. **B** mehrfach. — Häufig.

E. virgata W. K. (SO.-Eur., W.-As.). Wiedikon 71, *Secretan.* — Kiesgrube am Hüttensee 68, 71 und 81, *Eggler*; Greifensee bei der Pferdeschwemme 91, *E. Bosshard.*

E. peplus L. **B**, **Be**. — Gemein.

E. exigua L. **B**, **Be**. — Verbr.

E. falcata L. **B** III 03, 1 Exempl. — Aus dem Gebiet sonst nicht bekannt.

? **E. segetalis** L. (S.-Eur.) Trüllikon 80 nach *Rhiner* (ohne Beleg).

E. Engelmanni Boiss. (N.-Am.) Im *Fröbel*'schen Garten vor ca. 20 Jahren kultiviert, seither als nicht auszurottendes Gartenunkraut: ebenso in den Fröbelschen Baumschulen: *Fröbel*; Festgasse, Holbeinstrasse seit 02, Hohe Promenade seit 03, botan. Garten 04 neben E. humifusa, *Th.*

E. humifusa Willd.[1]) (Sibir.) Botan. Garten seit längerer Zeit als Unkraut.

Buxus sempervirens L. Im Gebiet wohl nur verwildert: „Uto“, *Baur*; am Kolbenhofgrat (in natürlicher Vergesellschaftung), *Th.*

Euonymus europaeus L. **B** IV, K. — Verbr.

Staphylaea pinnata L. Im Gebiet wohl nur verwildert, bezw. als Kulturrelikt. Wolfbach (Spiegelhof) b. Zürich, *H. Brunner*; Rheinsfelden-Glattfelden, *Fries*; Eglisau und Ob.-Mettmenstetten b. Pfungen (40er Jahre), *Kohler*; Irchel ob Dättlikon, *Schulthess, Kohler*; Pfungen, *Herter* (nach *R. Keller*), 01 *Usteri*, Winterthur im Bruderholz und bei Hoh-Wülflingen, *Steiner, Hirzel etc.*; Weiertal-Winterthur, *Kohler*.

Acer campestre L. **Be**. — Häufig.

A. pseudoplatanus L. **B**, **Be**; Stampfenbach 04, *Th.* — Verbr.

Aesculus hippocastanum L. (Bekannter Zierbaum, bereits in N. Griechenland wild). **B** I, **Be**. **K**; **H** 01.

---

[1]) Zu dieser Art gehört auch die im Bull. Herb. Boiss. 1902 p. 351 fälschlich als „E. Engelmanni“ aufgeführte Pflanze von Lugano.



Impatiens noli tangere L. **B** IV; Vorbahnhof, Lagerstrasse, Ende der 80er Jahre lange bleibend, dann durch Urtica verdrängt: *Hanhart*. — Im Kanton hin und wieder.

I. parviflora DC. (Sibir.). **B** mehrfach, **Be**. Wiedikon am Bächli beim alten botanischen Garten; *Heer*; „lästiges Unkraut in Gärten „Zürichs und von da aus bereits verwildernd, z. B. an der Strasse in Enge" 62, Zürichhorn 69, *Brügger*: „Zürich in neuerer Zeit verwildert" 76, *Siegfried*; Drahtzug 78, *Itschner*. Seit 85 in und um Zürich gemein. — Wollishofen 69, *Lehmann*; Höngg (Fabrik) 02, *N.*; Zollikon an Seemauern: *Baumann*; Herrliberg 98, *Hegi*; Schirmensee 03, *N.*; Rosenberg-Winterthur 85, *Hug*, *Siegfried*; Eschenberg ebenda: *Siegfried* nach *R. Keller*; Paulstrasse in Winterthur: *R. Keller*.

Rhamnus cathartica L. **B** IV. — Kanton verbr.

Parthenocissus quinquefolius (L.) Planch. (Ampelopsis R. Sch.; Zierpfl. aus N.-Am.). **B** mehrfach; **Be** 99—04, *A. Keller*, *N.*, *Th.*, **K** 04; Badenerstrasse und Stampfenbach 04, *Th.*

Malope trifida Cav. (Zierpfl. aus Span.). Hofacker in Zürich V einmal (80er Jahre) als Gartenflüchtling, *Itschner*.

Malva crispa L. (Zierpfl. aus SO.-As). **K** 04. — Meilen (ca. 70): *Huguenin* msc.

M. Moschata L. Entschieden ruderal: **Be** 99. — In N.-Zürich verbr.; sonst zuweilen (meist unbeständig) an Eisenbahndämmen.

M. neglecta Wallr. (M. rotundifolia auct. nonnull., non L.). **B**, **Be**. — Im Kanton verbr. (schon 1715 von *Joh. v. Muralt* für „ungebaute Orte" erwähnt).

M. pusilla With. (M. borealis Wallm., M. rotundifolia L. ex Fr. — N.-Eur., Sibir.). **B** 89, *Wilczek*; **M** 04; Utoquai in einem Acker 01, *Th.*

M. silvestris L. Hin und wieder ruderal, auch sonst verbr.

Althaea hirsuta L. (Schon in der W.-Schweiz beständig). Utoquai 02, *Th.* — Bodmersmühle bei Winterthur: *Herter* nach *R. Keller*; zwischen Aawangen und Elgg 89, *N.*

Hibiscus trionum L. (S.- u. O.-Eur., SW.-As.). **Be** 02, *N.* Im botan. Garten Zürich bisweilen als Unkraut, *Th. H. Frank*; Dufourstrasse und Römerhof 00, Stauffacherbrücke 01, *Th.* — Pfarrgarten Kilchberg 81, *Forster*; Brachacker vom Hard gegen Pfungen: *Hirzel*, Winterthur einmal in einem Garten: *Herter* (beide nach *R. Keller*).

Hypericum acutum Mönch (H. tetrapterum Fr.). **Be** 99; **T** 02. — Kanton verbr.

H. Desetangsii Lamotte[1]). **B** mehrfach, **H**, **K**; zwischen Engebahnhof und Belvoir 04, *N. Th.*; äussere Mühlebachstrasse 04, Kiesgruben gegen Altstetten, Werdmühle in Altstetten 04, *Th.* — In Sumpfwiesen ziemlich verbr.

H. hirsutum L. **B** IV. — Kanton verbr.

H. perforatum L. **B**, **Be**; auch sonst zuweilen ruderal. — Kanton häufig.

var. veronense (Schrank) approx. **B** I, IV.

Myricaria germanica (L.) Desv. **B**: Kiesgrube im Buchenstein 70er und 80er Jahre reichlich, *Hanhart*, *Jäggi* (seither verschwunden). — An Flussufern verbr.

[1]) Über diese Art vergl.: *Schinz* in Bull. Herb. Boiss. 1903, p. 10 ff.

Helianthemum chamaecistus Mill. (H. vulgare DC.). B III. — Kanton häufig.
Viola tricolor L. ssp. arvensis Murr. B, Be. — Kanton häufig.
V. odorata L. Be 01; Stampfenbach 04, *Th.* — Kanton häufig.
V. cucullata Ait. (V. pachyrrhizoma F. O. Wolf in Bull. Soc. Murith. 189?, p. 258. — N.-Am.). Seeufer beim Dampfschiffsteg Neumünster 04. *Th.*
Lythrum Graefferi Ten. (Mediterr.). K 04 spärlich.
L. hyssopifolia L. (Im Gebiet nirgends einheimisch.) B III 02; oben im Industriequartier drei Jahre lang (70er Jahre): *Hanhart.*
L. salicaria L. B IV, V; Be; T 82, *Itschner,* 04 *Th.* — Bahnhöfe Altstetten und Feldbach 04, *Th.*
Epilobium angustifolium L. (E. spicatum Lam.). B. Be: auch sonst öfters ruderal. — Im Gebiet häufig.
E. Dodonaei Vill. (E. rosmarinifolium Hänke). Be 01. — N.-Zürich verbr., auch vielfach in Bahnhöfen; ferner: Sihlinseln bei Zürich: *Gelstorf* nach *Kölliker* 39.
E. canescens (Döll) Thellung (E. tetragonum C. canescens Döll 1843, E. Lamyi F. Schulz 1844). B IV 04. — Bahnhof Wald 02. *N.* — Im Kanton verbr.
E. decurrens Spreng. Hort. Hal. 1812 sec. Herb. Lips. (Haussknecht!) [von Rchb. ic. II. (1824) p. 89 irrig zu E. obscurum (Schreb.) Roth. gezogen] (E. adnatum Griseb. 1852). B, Be, K; Stampfenbach und Gasometer 02, *N.*; Kanzleistrasse 04, *Th.* — Kanton verbr.
E. decurrens × montanum. B I 02.
E. hirsutum L. B. Be. H: T 04: Stampfenbach: Utoquai 99, Wiedikon 01, *Th.* — Kanton verbr.
E. hirsutum × montanum (?) K 04. — Aus dem Kanton sonst nicht bekannt.
E. montanum L. B, Be. Stampfenbach etc. — Kanton häufig.
Var. verticillatum Koch. B I 01 1 Expl. — Im Kanton: Eschenberg-Winterthur 85, *Siegfried.*
E. montanum × parviflorum. B I 04. — Im Kanton: Eschenberg-Winterthur 83—86, Gasfabrik ebenda 83, Lindberg 86. *Siegfried* (teste *Haussknecht*): Küsnacht und Itschnach 04. *Oppliger.*
E. montanum × roseum. Stampfenbach 04. *Th.* — Aus dem Gebiet sonst nicht bekannt.
E. parviflorum (Schreb.) Reichard. B. Be. H, K. T Stampfenbach etc. — Kanton gemein.
E. parviflorum × roseum. Be 04, *Th.* — Im Kanton: Winterthur: Rosenberg 82, 83, Gasfabrik 83, Spital 83, Veltheimer Berg 82, Eulach beim Schützenhaus 85, Brauerei Haldengut 83. *Siegfried* (teste *Haussknecht*).
E. roseum (Schreb.) Roth. B, Be. H, K, S, T. Stampfenbach etc. — Kanton häufig.
Onothera biennis L. (N.-Am.; jetzt im Gebiet völlig eingebürgert). B III, IV Be. — Zu *Köllikers* Zeiten (1839) in N.-Zürich nicht selten, hat sich seither auch über den grössten Teil des übrigen Gebietes verbreitet. [Schon von *Haller* 1768 als „durch die Schweiz verbr." bezeichnet.]
O. sinuata L. (N.-Am.). S und M 02.



Circaea lutetiana L. K 03. Kommt auch auf Gartenland in der Stadt vor, z B. Thalacker, Thalgasse, Dufourstrasse, *N.*, *Th.*

Eryngium giganteum M. Bieb. (Zierpfl. aus Armen.). Verwildert: Zürichhorn (Seeufer) 01, *Th.*

E. planum L (O.- u. SO.-Eur., N.- u. W.-As.). Ungebaute Orte bei Samstagern verschleppt 99. *Baumann.*

Chaerophyllum aureum L. Ruderal: an der Südstrasse 02, *N.*; zwischen T und Zollikon 97–99, *Th.* — Im Kanton ziemlich verbr., besonders in der montanen Region.

Ch. bulbosum L. (Centr.-Eur. [Deutschland verbr.], Kauk.). Bei der Badanstalt Neumünster 6 Stöcke 76, *Lehmann.* Hard bei Wülflingen 28. *Schulthess.* (Die Expl. im Hb. Schulthess [ohne Standort] sind richtig!) [Die Angabe: „Stäfa, *Hegetschweiler*" bei *Kölliker* gehört nach den Belegexemplaren in Joh. Hegetschweilers Herbar zu Ch. aureum. ebenso ist die Angabe: „Winterthur, *Steiner*" sehr zweifelhaft.]

Ch. temulum L. B IV. — An natürlichen Standorten in der Ebene ziemlich verbr.

Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm. (Kulturpfl. aus S.-Russl., W.-As.). Be 02, *N.* · Papierfabrik an der Sihl. *Brügger*, 71 *Cramer*, 76 *Siegfried.*

A. silvester (L.) Hoffm. B, Be. — Kanton häufig.

? A vulgaris Bernh. (W.-Schweiz einheimisch). Winterthur: *Hirzel* nach *Kölliker* 39 (alte zweifelhafte Angabe). [*Huguenin* msc. nennt diese Art von der Papiermühle an der Sihl: offenbar Verwechslung mit A. cerefolium.]

Scandix pecten Veneris L. B III. — Im Kanton in Äckern der Ebene ziemlich verbr., besonders in N. Zürich. „In den Feldfrüchten" Joh. v. Muralt 1715.

Myrrhis odorata (L.) Scop. (In den Alpen der W.-Schweiz u. im Jura wild). Verwildert: Wernetshausen am Bachtel (seit den 90er Jahren). Güntisberg-Wald 94, *Benz.*

Torilis anthriscus (L.) Gmel. B, T. — Kanton verbr.

T. arvensis (Huds.) Link. · T. infesta (L.) Hoffm. H 02–04. – N.-Zürich mehrfach.

T. nodosa (L.) Gärtn. (Mediterr.). B III 02, 03; H 02.

Falcaria vulgaris Bernh. Spinnerei Wollishofen 98 verschleppt: *Forster.* Im Kanton: Öhrlingen 41, *Hommel*; Dettenberg b. Bülach (80er Jahre), *Hanhart.*

Caucalis daucoides L B mehrfach (schon *Baumann*), H, K: Enge 74, *Lehmann*; Industriequartier 90. *Wehrli*; Höschgasse 98, *Th.* — Wollerau mit C. latifolia 70, *Eggler.* — Als Ackerunkraut in N. Zürich verbr. (namentlich früher), sonst sehr selten (Hütten: *Baumann*; Dübendorf [30er Jahre]: *Bremi*; Küsnacht, Albisrieden [40er Jahre]: *Kohler*).

C. latifolia L. (Turgenia Hoffm.; W.- u. S.-Eur., schon im Wallis wie einheimisch). B (schon *Rau*) I, III 02, 03; H 03; M 03, 04. — Neumühle in Wollerau mit ungarischem Getreide verschleppt 70, *Eggler*; Wollerau an der alten Kantonsstrasse 81, *Jäggi.*

Orlaya grandiflora (L.) Hoffm. B III 03. — Als Ackerunkraut in den ebenen Teilen des Kantons früher verbr., jetzt selten.



Coriandrum sativum L. (Gewürzpfl. aus S.-Eur.). **B** (schon *Baumann*) III 03; **K** 02; „um Zürich“ 76, *Siegfried*; Enge, *Baumann*. — Volketswil ruderal 02, *N*.

Bifora radians M. Bieb. (S. Eur., SW.-As.) **B** III 02, 03; **H** 03; **T** 03, *E. Weber*. — Im Getreide beim Strickhof 97, Dr. *Morgenthaler*.

Smyrnium olusatrum L. (W.-Eur., Mediterr.). Botan. Garten adventiv 98, 02, 04: *H. Frank*.

Sm. perfoliatum L. (Mediterr.). Heuriet (Wiedikon) verwildert (40er Jahre), *Heer*.

Conium maculatum L. **B** III, IV; **H** 02; **K** 04; Zürich auf dem Bauplatz, *Kölliker* 39; Industriequartier in einer Wiese (70er Jahre), *Hanhart*; „um Zürich“ 76, *Siegfried*; zwischen **T** und Zollikon 97–98, *Th.* — Winterthur: *Hirzel* nach *Kölliker* 39.

Bupleurum rotundifolium L. **B** III 02, 03; **M** 03; Sihlfeld 72 (wohl auch ruderal), *Hanhart*. — In Äckern der Ebene früher verbr.; jetzt selten. *Joh. v. Muralt* gibt (1715) an: „Gesät in Gärten; an etlichen Orten wachset er von sich auf, wie er in Deutschland und Italien unter der Saat fortkommt.“

B. subovatum Lk. (1818; B. protractum Hoffgg. und Lk. 1820. — S.-Eur.). Sihlfeldstrasse in einem Erbsenacker 03 1 Expl., *Th.*

Apium graveolens L. (Bekanntes Küchengewächs; in den Küstenländern und an salzhaltigen Orten Europas wild). **B** I 03; **Be** 04, *Th.*; **H** und **K** 04.

Petroselinum sativum Hoffm. (Bekannte Gewürzpfl.; Mediterr.). **B** mehrfach; **Be** 99–00, *A. Keller*, 04 *Th.*; **K** 04; Römerhof 99, äussere Mühlebachstrasse 04, *Th.* — Bendlikon 04, *Th.*

Ammi majus L. (Mediterr.). Einmal gegen Altstetten: *Huguenin* msc.; Heuriet 01, *E. Weber*; im botan. Garten zuweilen adventiv: *H. Frank*. — Bichelsee (? nach *Knecht*); bei Winterthur 1 Expl 37, *Hirzel*; Geiselweid-Winterthur (Kleeacker): *Schellenbaum* nach *R. Keller*; Grossee b. Andelfingen (Kleeacker) 39, *Meyer*.

Carum carvi L. **B**, **Be**; ausgesprochen ruderal ferner: **H**, **T** etc. — Häufig.

Pimpinella magna L. **B**, **Be**. — Häufig.

P. anisum L. (Gewürzpfl.; Orient?). **B** III 02, 03; **H** und **K** 04.

Aegopodium podagraria L. **B**, **Be**. — Kanton gemein.

Oenanthe pimpinelloides L. (S.-Eur.). **B** I 02, 03.

Aethusa cynapium L. **B**, **Be**. — Bahnhof Wald 02, *N*. — Gemein.

Foeniculum vulgare Mill. (1768; F. capillaceum Gilib. 1781, F. officinale All. 1785; bekannte Gartenpfl., Mediterr.). **B** III, IV; **Be** 99; **H**, **K**; **T** seit 98 beobachtet; Römerhof-Dolder 99, *Th.*; Stauffacherbrücke 00, *Landolt*; Heuriet 00, *E. Weber*; äussere Mühlebachstrasse 04 und Kiesgruben gegen Altstetten 04, *Th.* — Bichelsee (? nach *Knecht*); Kugelfang-Winterthur: *R. Keller*.

Anethum graveolens L. (Gartenpfl., aus Ind.-Pers.). **B** III 02, **Be** 99; **H** 03–04.

Levisticum officinale Koch (L. paludapifolium (Lam.) Aschers., als Heilpfl. gebaut, wild angeblich in den Alpen S. Frankreichs und in den Pyrenaeen). Am Katzensee verwildert ca. 00; *Hegi*.

Angelica silvestris L. B III, IV. — Gemein.

Pastinaca sativa L. B, Be etc. — Gemein.

Heracleum sphondylium L. Ebenso.

Daucus carota L. Ebenso.

Cornus sanguinea L. B IV, K. — Kanton verbr.

C. stolonifera Michx. (C. alba auct. non L.; Zierpfl. aus N.-Am.). **K 04.**

Primula acaulis (L.) Hill. (Pr. vulgaris Huds. — Im Gebiet nirgends wild). Friedhof auf der Hohen Promenade auf Rasenplätzen massenhaft verwildert, seit 98 beobachtet, *Th.* — Bahnlinie bei Herrliberg 1 Expl. 00, *Hausamann.*

Pr. acaulis × officinalis. Hohe Promenade zahlreich unter den Stammarten, *Th.*

Pr. elatior (L.) Jacq. Be. — Kanton gemein.

Pr. officinalis (L.) Jacq. B I 02. — Kanton verbr.

Lysimachia ephemerum L. (SW.-Eur.). Rheinufer bei Eglisau 87, *Jäggi.* 91 *Wilczek,* 97—02 *N.*

L. nummularia L. B IV, Be. — Gemein.

L. punctata L. (Zierpfl. aus O.-Eur., SW.-As.). Einmal am Zürichhorn in Menge, *Reynier* 21, *Charpentier*; zu *Köllikers* Zeiten (39) bereits wieder verschwunden. — Sennhof b. Herrliberg (kult.?), *Baur*; Rafz, *Graf* (noch 64: *Rhiner*); am Schwarzbach, in Wyls Gemeindewaldung: *Biedermann* nach *Jäggi.*

Anagallis arvensis L. B, Be etc. — Als Acker- und Gartenunkraut gemein.

A coerulea Schreb. B, Be; ruderal ferner: Dolder-Zürich 00, *Landolt.* — Bahnhof Buchs 03, *Rikli*; Bahnhof Wald 02, *N.* — Kanton verbr.

Fraxinus excelsior L. B III, IV, K; auch sonst zuweilen ruderal, z. B. Stampfenbach 04, *Th.* — Kanton verbr.

Fr. ornus L. (S.-Eur., schon im Tessin wild). Im Sagentobel auf dem Zürichberg 82—85 bei ca. 550 *m* von Förstern angepflanzt, hat sich seither erhalten: trug 97 reife Früchte: *Schröter* in Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch. 1897: sät sich auch spontan aus: *Schröter.*

Erythraea centaurium (L.) Pers. Be 99. — Kanton häufig.

E. pulchella (Sw.) Fr. 1814, Hornem. 1819 (E. ramosissima Pers.). T 99. — Kanton verbr.

Convolvulus arvensis L. B, Be etc — Gemein.

C. sepium L. B, Be etc. — Häufig.

Pharbitis purpurea (L.) Aschers. (Ph. hispida Choisy: Zierpfl., trop. Am.). K 04.

Cuscuta corymbosa R. und P. (S.-Am.). Bei Stettbach in einem Kleeacker anfangs der 80er Jahre sehr zahlreich: *Hanhart.*

C. epilinum Weihe Kilchberg selten und unbeständig (ruderal): *Baumann.* — Aus dem Gebiet sonst nicht bekannt.

Polemonium coeruleum L. (Im Gebiet nur als verwilderte Zierpfl.). Be 04. *Th.* — Zollikerwald ca. 40. *Kohler*: Wiesen zwischen Hettlingen und Riedhof 01, *Rikli.*

Phacelia tanacetifolia Benth. (Gartenpfl. aus Kaliforn.). Zwischen Römerhof und Dolder verwildert 99, *P. Arbenz.* — Kartoffelacker bei Käpfnach 01, Dübendorf 98: *Meister.*

Heliotropium europaeum L. (In der S.- und W.-Schweiz beständig). Um Zürich, sandige schattige Orte, 76, *Siegfried*; seither nie mehr gefunden.

Cynoglossum officinale L. (Im Gebiet nirgends einheimisch und beständig.) „Sandige, unbebaute Orte" Joh. v. Muralt 1715; Käferhölzchen: *Schulthess* nach *Kölliker* 39: Bahnhofquartier 73, Schutt unterhalb dem Vorbahnhof 74, *Hanhart*; „Zürich, Schuttstellen" 77, *Siegfried*. — Winterthur (Wildbach): *Steiner* nach *Kölliker* 39; Schützenhaus Gossau (ca. 80): *C. Hegetschweiler* m.-e

Lappula myosotis Mönch (Echinospermum lappula (L.) Lehm. — Wie vor. Art.). **B** (schon 70er Jahre, *Hanhart*, 79 *Jäggi*, 90 *Schröter*) III; **Be** 99; **H** 02; **K** 03, 04; **M** 04; **S** 02, 03; Bahnhofquartier, Brauerei Hürlimann 70er Jahre, *Hanhart*; Neumünster 76, Riesbach 460 *m* 78, *Siegfried*; Wipkingerbrücke 04, *Th.* — Feldweg bei Dietikon: *Rau*; Nidelbad Rüschlikon 82, *Forster*; Langhalden-Rüschlikon unbeständig: *Baumann*; *Kölliker* (1839) gibt an: Winterthur, *Steiner*; Schlosshof Wülflingen, *Hirzel*; Rorbas, *Köll.*

Asperugo procumbens L. (Im Gebiet nur vorübergehend). „Zürich", *Heer*; Wiedikon 73, *Hanhart*; Kehrichthaufen auf den Sumpfwiesen gegen Altstetten 95, *v. Tavel*; Adlisberg ob dem Dolder in junger Saat 99, *A. Keller*. — Winterthurer Stadtmist: *R. Keller*.

Symphytum officinale L. **B**, **Be**. — Verbr., auch ruderal.

Var. patens Sibth. **B** IV.

Borrago officinalis L. (Bekannte Gartenpfl. aus dem Orient). **Be** 01, „Zürich", *Schulthess*; „um Zürich" 76, *Siegfried*; zwischen **T** und Zollikon 97, *Th.*, 99 *Schinz*; Eierbrecht (Wytikon) 98, *A. Keller*; Röthelstrasse 00, *N.* — Goldbach, *N.*; Brache beim Bahnhof Affoltern b. Z. 03, *Rikli*; Dielsdorf-Regensberg 81, *Schröter*; um Winterthur mehrfach: *R. Keller*; Ellikon, *Forrer*; Weinberge von Unt.-Stammheim 47, *Hasler*.

Anchusa officinalis L. (Bei uns nur vorübergehend). Mühle Greifensee 96, *E. Bosshard*; zwischen Rheinsfelden und Glattfelden 81, *Fries*.

A. italica Retz. (S.-Eur.; in der Schweiz nirgends beständig). Grütacker-Wald 00, *Hegi*; einmal bei der frühern Mühle von Reinhart bei Winterthur: *R. Keller*.

A. orientalis (L.) Rchb. (Lycopsis L.: SO. Eur., SW.-As.). **B** 89, *Wilczek*.

Nonnea lutea (Desr.) Rchb. (S.- und SO.-Eur.). Früher im botan. Garten kult. (*Lutz*, 60er Jahre, *Secretan* 71): beim botan. Garten 60er Jahre *Baur*; „seit einigen Jahren verwildert, aber sich haltend bei der Klus" 78, *Hanhart*, *Siegfried*, hat sich seither in grosser Menge erhalten; Wytikon am Wege zum Katzentisch auf städtischem Abraum in Menge 84, *Itschner*; Stöckentobel ob der Schleife seit 03, *Th.*

Myosotis arenaria Schrad. 1818. (M. stricta Link 1819; in der wärmern Schweiz einheimisch). **B** III 03, 04. — Im Kanton: ? Zwischen Eglisau und Wyl: *Fries* nach *Jäggi* (fehlt im Herb. Fries; vielleicht doch nur Verwechslung).

M. collina (Hoffm.) Rchb. (M. arvensis collina Hoffm. 1791; M. hispida Schlechtd. 1814.) **B** IV. — Als Ackerpflanze in N.-Zürich verbr. und oft häufig.

M. intermedia Link. **B**, **Be**. — Gemein.

M. silvatica (Ehrh.) Lehm. **Be** 99—00; **K** 03, **T**: Rasenplätze am Utoquai

verwildert 03, *Th.* — Im Kanton in Wiesen (vielleicht nirgends wild): Wytikon 99, *Th.*; Sitzberg, *Bänziger*; um Winterthur: Eschenberg, Wolfensberg, Brühlberg: *Siegfried* nach *R. Keller*; [? Rafz: *Graf* nach Kölliker 39].

M. versicolor (Pers.) Sm. **B** III 03, 04. — Bahnhof Zweidlen 83, *Schröter.* — Als Ackerunkraut: Eglisau 82, *K. Fieller, Jäggi.* [Die Angabe „Bodmersmühle in Wülflingen, *Siegfried, Hug*" bei *R. Keller* 91 bezieht sich nach den Belegexemplaren in den Herbarien der beiden Sammler auf M. intermedia.]

Lithospermum arvense L. **B**; auch sonst zuweilen ruderal: T, Utoquai etc. — Bahnhof Wald, *N.*; Bahnhof Feldbach 04, *Th.* — Als Ackerunkraut häufig.

L. officinale L. **B** (schon 87, *H. Brunner*) III; IV 03. — Kanton ziemlich verbr.

Amsinckia lycopsoides Lehm. (N.-Am.). **M** 04 1 Expl.

Echium vulgare L. **B**, **Be**. — Häufig.

Verbena officinalis L. **B**, **Be**. — Auf Kunstbeständen gemein.

Ajuga chamaepitys (L.) Schreb. **B** I, III. — Als Ackerunkraut: N.-Zürich verbr., auch sonst in den ebenen Teilen hie und da.

A. genevensis L. Entschieden ruderal: **K** 04; Hafendamm in Enge 99, *Th.* — Bahnkörper zwischen Örlikon und Effretikon, *Th.* — An natürlichen Standorten verbr.

A. reptans L. **B**, **Be**. — Gemein.

Teucrium botrys L. **B** III, IV 02. Ruderal ferner: Zürich beim Bahnhof 69, *Brügger.* — Altstetten 02, *Bär*, 04 *Th.*; Station Fischental 00, *Bucher.* — Als Ackerunkraut ziemlich verbr., besonders in N.-Zürich; auch auf Kalkgeröll: Lägern 00, *Rikli.*

T. scorodonia L. **B** III 04. — An Waldrändern etc. verbr.

Scutellaria altissima L. (S.-Eur., Kauk.). **K** 03, 04.

Sideritis montana L. (Mediterr.) **B** 89, *Wilczek*, I 02; **H** 03.

Nepeta cataria L. (Im Gebiet wohl nur verwildert, früher häufiger). „Zürich", *Baur* (kult.?); Affoltern: *Schulthess* nach *Kölliker* 39; am Forrenwald bei der Brunau (70er Jahre): *Hanhart*; Küsnacht 10, *Kohler*, 67 *Brunner*, 03 *Oppliger*; Stäfa: *Joh. Hegetschweiler* nach *Kölliker* 39 („ad viam beim Gubel prope Rapperschwill legi 1820" Heg. Herb.!); Hauptikon 40, *Kohler*; Wald 37, *Heer, Kölliker*, 02 *Kägi*, 04 *N.*; Batzberg ob Wald 41, *Hasler*; Rafz: *Graf* nach *Kölliker* 39, *Huguenin* msc.: Balm bei Rheinau, *Kölliker*; Stammheim (40er Jahre), *Hasler.*

N. grandiflora M. Bieb. (Zierpfl., Kauk.). **S** 02.

Marrubium vulgare L. (Bei uns nur vorübergehend). Eisenbahn bei Zürich, Gelstorf (ca. 50er Jahre).

Glecoma hederacea L. **B**, **Be**. — Gemein.

Brunella laciniata L. (Br. alba Pall.: im Gebiet nur vorübergehend). **B** III 02. — Eierbrecht (Wytikon) unter Medicago sativa 98, *A. Keller*; Bahndamm bei Hüntwangen 02, *Frymann.*

Br. vulgaris L. **B**, **Be**. — Gemein.

Galeopsis dubia Leers (im Gebiet nirgends einheimisch). **B** III 02. [Winterthur: *Steiner* nach *Kölliker* 39, alte zweifelhafte Angabe.]

G. ladanum L. ssp. angustifolia Ehrh. B verbr. — Häufiges Ackerunkraut.

ssp. intermedia Vill. B III 03; K 04 (in einer durch sammetige Behaarung der Blätter etwas gegen G. dubia neigenden Var.). — Fehlt sonst dem Kanton.

G. speciosa Mill. B III 03 1 Expl. — Fehlt sonst dem Gebiet; O. Schweiz.

G. tetrahit L. ssp. tetrahit. B, Be. — Gemein.

Ssp. bifida Bönngh. B III 03 1 Expl. — Im Kanton: Wyla 90er Jahre, *Schinz*.

Lamium album L. Um Zürich ziemlich selten: Drahtzuggasse (Neumünster) 82, *Siegfried*, 04 *Th.*; beim Bahnhof Wiedikon 00, Heuriet und Stauffacherbrücke 03, *Th.*; Altstetten 79. *Schröter*, 81 *Jäggi*, 04 *Th.* — Im Kanton verbr.

L. amplexicaule L. B (schon *Baumann*) III 03; H 03; S 02; Stock bei Zürich (30er Jahre), *Heer*; Spannweid: *Huguenin*; Anatomie in Zürich 79, *Siegfried*, 85 *Jäggi*, 02 *N.*; Botan. Garten als Unkraut: *H. Frank*; Sihlfeldstrasse (Gartenland) 03, *Th.* — Kilchberg 00, *Baumann*; Bahnhof Wetzikon 02, 03, *N.* — In N.-Zürich verbr., auch auf die Bahnhöfe übergehend.

L. galeobdolon (L.) Crantz (Galeobdolon luteum Huds.). B IV. — Kanton häufig.

L. hybridum Vill. (W.-Schweiz einheimisch). B III 04 ziemlich zahlreich.

L. maculatum L. B, Be. — Gemein.

f. lacteum Briq. Utoquai 99, *Th.* — Volketswil 92, *E. Bosshard*; Eschenberg b. Winterthur 82 und 85, *Siegfried*, *Hug*.

L. purpureum L. B, Be. — Gemein.

Flore albo. Utoquai 00, *Th.*

Leonurus cardiaca L. S 02 spärlich. — Nied.-Uster ca. 40. *Kohler*, *Baur*; nach *Kölliker* (39): Winterthur, *Steiner*, Stadel, *Hauser*; Würenlos 43. *Weber*; Glattfelden 03, *N.*, 04 *Th.*

Ballota nigra L. B: *Baumann*; um Zürich nicht häufig: An der Strasse von Zürich nach Stadelhofen 28, *Schulthess* beim Kreuz und Turnschopf, *Kölliker* 39; beim Bahnhof *Gelstorf* (50er Jahre); an der Sihl, *Heer*; Militärstallungen 70er Jahre: *Hanhart*; Wiedikon (Heuriet) 76, *Siegfried*, 85 *Forster*, 03 *Th.*; Schanzengraben 89, *A. Zschokke*; Lindenhof 01, *N.*; Sihl ob der Eisenbahnbrücke 04, *Th.* — Bahnhof Wald 02, *N.* — Im Kanton hin und wieder.

Stachys ambiguus Sm. (St. paluster × silvaticus?). Werdmühle in Altstetten (ohne die Stammarten, ruderal) 04, *Th.* — Aus dem Gebiet sonst nicht mit Sicherheit bekannt; alte Angabe: „in Äckern am Fusse des Ütli, wie auf der Spitze: *Heer* nach *Kölliker*" 39; „St. ambigua Kölliker" Ütliberg, Äcker 43, *Roser*, ist St. paluster!

St. annuus L. Entschieden ruderal: B III, IV; T 01, *Schinz*; Kiesgruben gegen Altstetten 04, *Th.* — In Äckern häufig.

St. arvensis L. (W.-Schweiz einheimisch). Botan. Garten 04 1 Expl. adventiv, *Th.*

Stachys grandiflorus (Stev.) Benth. (Zierpfl. aus Kl.-As., Pers.). Seeufer zwischen dem Hafen und Zürichhorn seit 98 verwildert, *Th.*

St. paluster L. K 04. — Kanton verbr.

St. silvaticus L. B mehrfach; H 04; Kornhaus 01; *Th.* — Kanton häufig.

Salvia pratensis L. B, Be etc. — Als Wiesenpflanze gemein



S. sclarea L. (S.-Eur.). Unterhalb der Papierfabrik am Kanaldamm 3 Jahre lang (70er Jahre): *Hanhart.* — Pfarrgarten Kilchberg verschleppt 84. *Forster.*

S. silvestris L. (O.-Eur.). **K** 04: am Mühlebach neben der Mühle: *Schweizer.* Kaufmann (scrips. *Heer*); Stamptenbach 04. *Th.* — Beim Katzensee 43. *Kohler.* 47 *Lessing.*

S. verticillata L. **B** II, III; **M** 02; ferner ruderal um Zürich: Utoquai seit 97. Stauffacherbrücke 03, Stampfenbach 04, *Th.*; Bahnhof Altstetten 02, *Bär.* — Im Kanton verbr., aber nicht häufig (auch auf Bahnhöfen).

Melissa officinalis L. (Gartenpfl., Mediterr.). **B** IV 02; **T** 04; beim Engebahnhof 98—00, *Th.* — Nohl (Waldrand) 79, *Amstad.*

Satureja acinos (L.) Scheele (Calamintha Clairv.). **B** (schon 90 *Trautvetter*) verbr. — Bahnhof Wald (N.) und viele nordzürcherische Bahnhöfe. — An sonnigen Abhängen und als Ackerunkraut hin und wieder besonders in N.-Zürich.

S. hortensis L. (Küchenpfl., Mediterr., Orient). **B** (schon 89 *Wilczek*) mehrfach, **Be**; **T** 99; Felder des Zürichbergs 73, *Lehmann*: Utoquai 97 und 00, Hardstrasse 03; Engebahnhof 04, *Th.*; Stauffacherbrücke 01, *E. Weber*; Zürichberg beim Mittelberg 01, Strassenbord Oberstrass 02, gegen Albisrieden 01, *Rikli.* — Bäretswil 01, *Th.*; Töss: *Hug, Siegfried* nach *R. Keller*; Kirchhof Winterthur: *R. Keller.*

S. vulgaris (L.) Béguinot (Clinopodium vulgare L., Sat. clinopodium (Spenn.) Caruel 1883, Calamintha clinop. Spenn. 1834, Benth. 1848. **B**, **Be**, **H** etc. — Kanton häufig.

Hyssopus officinalis L. (Sicher wild wohl schon in der S.-Schweiz). **K** 04. — Auboden Glattfelden wie wild 03, *N.*

Thymus serpyllum L. ssp. subcitratus Briq. (Th. chamaedrys Fr.) **B** mehrfach — Gemein.

Lycopus europaeus L. **B** mehrfach; **T** 02. — Kanton verbr.

Mentha aquatica L. **Be** 04, *Th.*; **T** 02; Utoquai (Tonhalleplatz) 98. *Th.* — Kanton wohl verbr., aber nicht überall.

M. arvensis L. **B**, **Be** etc. — Gemein.

M. gentilis L. (arvensis × viridis). **S** 02 (verwilderte Gartenpfl).

M. longifolia L. Huds. (M. silvestris L.). **B**, **Be**. — Häufig.

M. piperita Huds (M. aquatica × viridis, verwildernde Gartenpfl.). **K** 04. — Rosenberg-Winterthur: *Siegfried* nach *R. Keller* 91.

M. pulegium L. (Einheimisch in der W.- u. S.-Schweiz). **B** IV 02.

M. rotundifolia (L.) Huds. (In der W.-Schweiz einheimisch). **T** 04. [Alle andern Angaben aus dem Gebiet, z. B. von *Joh. Hegetschweiler*, *Brügger*, *Huguenin* etc., beziehen sich, soweit wir Belegexemplare dafür sahen, auf M. villosa.]

M. villosa Huds. (M. nemorosa Willd., M. longifolia × rotundifolia?). **T** 69, *Brügger* (pro M. rotundifolia), 82 *Itschner*, von den Verf. seit 98 konstant beobachtet; Hottingen, *Baur.* — Bettwiesenried ausserhalb des Rosenberges-Winterthur: *Siegfried* nach *R. Keller* 91; Meilen: *Huguenin* (? als M. rotundifolia).



M. viridis L. (Wild in der W.-Schweiz, bei uns nur kult. u. verwildert). **B** II 02 (I kult.); **Be** 04, *Th.*; **K** 04: Rothbuchstrasse (Unterstrass) 02, *N.* — Schutt beim Schulhaus Ober-Engstringen 00, *Landolt;* Volketswil (kult.?) 89, *E. Bosshard*: Tössufer bei Töss 93, *Mogenau Siegfried.*

Hyoscyamus niger L. (Im Gebiet nirgends ursprünglich wild). **B**: *Baumann;* **M** 02; „auf Schutt hin und wieder verwildert" *Kölliker* 39: Zürich und Wolsen (40er Jahre), *Kohler;* Sihlquai und Drahtzuggasse 70er Jahre, Venedigquartier 80er Jahre, *Hanhart:* „Zürich" 77, *Siegfried;* Seefeld 02, *N.;* Utoquai 02, *Th.* — Kilchberg alle Jahre (97), *Baumann:* Goldbach alljährlich, *N.;* Küsnacht (40er Jahre), *Kohler;* Katzensee (60er Jahre), *Lutz;* Dübendorf, *Meister;* Volketswil, *E. Bosshard;* Hegnau 91, *Dr. Meier;* Veltheim: *Herter, H. Ernst* (nach *R. Keller*): Winterthur 88, *Trautvetter:* Andelfingen ca. 40, *Meyer.* — *Joh. v. Muralt* (1715) gibt an: „Sandige, dürre Orte."

Physalis alkekengi L. (Bei uns nirgends ursprünglich und beständig). Am Horn: *Bremi* nach *Kölliker* 39: „um Zürich" 76, *Siegfried;* hinter dem Spital bei der Anatomie (ca. 90er Jahre: *Huguenin* msc. — Rifferswil: *C. Hegetschweiler;* Mönchhof-Kilchberg 82, *Forster, Baumann;* Schulhaus Kilchberg 91, dann verschwunden: *Baumann;* Kloten: *Gaudin* (20er Jahre); Rheinsberg ob Tössriedern, *Frymann;* Neftenbach (40er Jahre), *Kohler;* Eschenberg-Winterthur: *R. Keller:* Altikon (kult.?) ca. 60, *Lutz;* Marthalen, *Forrer;* Stammheim im Oellenberg (40er Jahre), *Hasler.* — „Wächst an schattigen, etwas feuchten Orten, auch in etlichen Gärten" 1715 *Joh. v. Muralt.*

Ph. peruviana L. (Ph. edulis Sims. Stammt aus S.-Am., wird z. B. in Oberitalien kult. u. die Früchte bei uns in Delikatessenhandlungen verkauft). **K** 04.

Nicandra physaloides (L.) Gärtn. (Zierpfl. aus Peru). **K** 03. — Mesch-wanden 01, *N.;* Altikon (kult.?) ca. 60, *Lutz.*

Solanum bonariense L. (Zierpfl. aus Argentin.). **K** 01.

S. dulcamara L. **B** IV. — Kanton verbr.

S. lycopersicum L. (Bekannte Kulturpfl. aus d. trop. Am.). **B** mehrfach, **Be**, **K**, **T** 01: Stampfenbach und äussere Mühlebachstrasse 04, *Th.:* Altstetten 02, *Bär,* 04 *Th.*

S. nigrum L. **B**, **Be**, **K**, **S**, **T** etc. — Auf Kunstbeständen gemein.

? var. chlorocarpum Spenn. Botan. Garten 03: *H. Frank.*

var. humile (Mill.). **B** V; **Be** 02, *N.;* **K** 02: Bahnhofquartier 70er Jahre, Englischviertelstrasse 80, *Hanhart;* Seegraben in der Enge 74, *Lehmann;* botan. Garten, *H. Frank, Th.:* Kiesgruben gegen Altstetten 02, *N.;* Röslistrasse Zürich IV 04, *Wernli.*

S. villosum (L.) Lam. (W.-Schweiz beständig). Zürich beim Brunnen: *C. Nägeli, Kölliker* 39; bei der Hochschule 30er Jahre, *Kölliker.*

var. alatum (Mönch) (S. miniatum Bernh.). Bendlikon-Kilchberg 01 04, *Baumann.*

S. tuberosum L. (Bekannte Kulturpfl. aus S.-Am.). **B**, **Be**: Stampfenbach, äussere Mühlebachstrasse, Kiesgruben gegen Altstetten 04, *Th.*

Datura stramonium L. (In Zentr.-Eur. nirgends ursprünglich wild; stammt wohl aus S.-Russland, Kaukasien u. der Tatarei. Von *Joh. v. Muralt* (1715) nur als gepflanzt erwähnt). **B** (schon *Baumann*) III, IV; **Be** 01—04, *A. Keller*, *N.*, *Th.*; **H** 03; **K** 01—04; **S** 02 „auf Schutt hin und wieder verwildert" *Kölliker* 39; 58 sehr häufig in Enge bei der neuen Aufschüttung: *Huguenin*; „um Zürich" 76, *Siegfried*; Venedigli und Sihlfeld auf Schutt 70er Jahre, *Hanhart*; Sumatrastrasse Ende 80er Jahre: *P. Arbenz*; Seminargarten Unterstrass 85—94: *Rikli*; Zürichhorn 00, *Landolt*; Enge bei der Tonhalle 99, Festgasse (Gartenland) 01, äussere Mühlebachstrasse 04, *Th.*; Römerhof-Dolder 01, *Th.*, 02 *Fries*; Milchbuck, Konradstrasse 02, *N.* — Kilchberg 81, *Forster*, *Baumann* längere Zeit alljährlich; Feldimoos b. Rüschlikon 50, *Forster*; Horgen: *Meister*: Goldbach 01—03, *N.*; Küsnacht 39, *Kohler*; Meilen 03, *N.*; Männedorf (Ziegelei) 99, *Rikli*; Feldbach 93, *Volkart*; Würenlos 02, *Rikli*; Dübendorf: *Meister*; Volketswil und Mönchaltorf: *E. Bosshard*; Winterthur: Bauplätze, *Steiner* (30er Jahre), *R. Keller*, an der Eulach, Neuwiese, *Hug*, *Siegfried*.

var. inermis (Jacq.). Wipkingen 95, *Schinz*.

Nicotiana alata Lk. & Otto (N. affinis hort.; Zierpfl. aus Brasil.). **Be** und **T** 04.

Petunia violácea Lindl. (Zierpfl. aus S.-Am.). **Be** 99, *A. Keller*, 02, 04 *Th.*; **H** 03.

Verbascum blattaria L. (Bei uns nirgends einheimisch). **B** II, III 02; **Be** 99; Zürich auf den Schanzen und vor dem Obmannamte, *C. Nägeli*, *Kölliker* (30er Jahre): „Uto", *Schulthess*; Riesbach 41, *Bachmann*; Platz: *Huguenin* msc. (ca. 60er Jahre): „um Zürich" 77, *Siegfried*: Bahnhofquartier (70er Jahre), *Hanhart*; Wiese im Seefeld bei Zürich, *Baur*; Seeufer zwischen Hafen und Zürichhorn 01—02, *Th.* — Station Küsnacht 99, *Hausamann*; Winterthur (ca. 60), *Lutz*.

Var. erubescens Brügg. ined. (Krone weiss, violett oder purpurn überlaufen, Blütenstand drüsig; durch letzteres Merkmal von der var. glabrum (Mill.) Rchb. verschieden. — Celsia rosea hort. ex Godet Fl. Jur. (1853, p. 493). Schuttstellen beim Bahnhof mit Ecballium etc 63, Bahnhofstrasse 64, *Brügger*[1]); **B** II 01; **Be** 02, *N.*; Industriequartier 70er Jahre, *Hanhart*.

V. nigrum L. **B**, **Be**; auch sonst zuweilen ruderal. Kanton verbr.: Bahnhöfe Wald und Aatal, *N.*

V. thapsiforme Schrad. **B** mehrfach. — Kanton verbr.

V. thapsus L. **B**, **Be**, **K**. — Kanton verbr.

Calceolaria scabiosifolia Sims. Bot. Mag. t. 2405!! (C. pinnata auct. an L.?; Zierpfl. aus Peru). Verwildert: Fistel-Fischental 02, *Bucher*.

Linaria cymbalaria (L.) Mill. **Be**, **S**; häufige Mauerpflanze (schon *Joh. v. Muralt* 1715: „sprosset wie Ephen aus den Mauern heraus").

L. elatine (L.) Mill. **B** mehrfach; Ziegelei Ütliberg, *N.*; Allmend Fluntern 99, Sihlquai 03, *Th.* — In Äckern ziemlich verbr.

L. minor (L.) Desf. **B**, **Be**. — Gemein.

[1]) „**V. phoeniceum** L.", von *Huguenin* msc. (60er Jahre) „bei den Zeughäusern neben dem Loch mit Elaterium" angegeben, gehört wegen der Identität des Fundortes zweifellos hieher.

L. monspessulana (L.) Mill. 1768 (Antirrhinum monsp. L. 1753, A. striatum Lam. 1778; Linaria striata DC. 1805. — W.- u. S.-Eur.). **B** III, IV: „am Fuss des Uto": *Jak. Escher* nach *Kölliker* 39; „Zürich" (40er Jahre). *Heer*: Zürich beim Turnplatz auf einer alten Mauer (50er Jahre), Dr. *Egloff* (als L. purpurea); Schanzengraben beim botan. Garten 65, *Brügger*: Krautgartenfriedhof 74, *Lehmann*: Zeltweg 87, *Baumann*. — Weid Rossau b. Mettmenstetten 85, *C. Hegetschweiler*; häufig auf den Schirmdächern der Gartenmauern im Kloster Fahr ca. 78, *Siegfried*; Winterthur: *de Clairville* an der ehemaligen Grabenmauer und gegen den Kyburgerwald: *Hirzel* nach *Kölliker* 39: Äcker bei Winterthur 41, *Bachmann*; alter Friedhof Winterthur 81—83, *Stränli*, *Hug*, *R. Keller*: in der Flora von Winterthur erwähnt *R. Keller* noch folgende Standorte: Mötteli-Sonnenberg, Eulachufer beim Brüel, Breite, Busch-Garten beim Museumsgebäude, Turmhalde; Finder: *Busch*, *Hirzel*, *Imhoof*, *Schellenbaum*, *Siegfried*, *Weinmann*.

L. origanifolia (L.) DC. (S.-Eur.). Botan. Garten auf Schutt 03, im Fröbelschen Garten verwildert 03, *Th.*

L. simplex (Willd.) DC. (S.-Eur.). Tössfeld, *Hirzel*, *Bremi* (30er Jahre): Pfungen, *Hirzel*, *Fuckel*, *Steiner*, *Weinmann*; bei der neuen Tössbrücke, *Bamberger*; Embrach, „D. M." scrips. *Heer*.

Linaria spuria (L.) Mill. **B** III. Allmend Fluntern 99, *Th.* — In Äckern verbr.

L. supina (L.) Desf. var. pyrenaica DC. (Zierpfl. aus den Pyrenäen). **Be** 03, *Th.*, *N.*; im Fröbelschen Garten seit längerer Zeit als Unkraut, *Fröbel*, *Th.*

L. vulgaris Mill. **B**, **Be**. — Verbr., auch bisweilen ruderal auf Bahnhöfen.

Antirrhinum majus L. (Zierpfl. aus S.-Eur., in der Schweiz nur verwildert). **B** IV 02; **Be** 99, *A. Keller*, 02 *N.*, *Th.*; **K** 04; schon von *Kölliker* (39) als „hin und wieder verwildert" bezeichnet; Schanzenmauern in Zürich 42, *Kohler*: Mauer bei der Neumühle (ca. 60er Jahre): *Huguenin*, 04 *N.*, *Th.*: Wipkingerbrücke und Gasometer 02, *N.*: Rechberg (Mauer) 03, 04, *N.*, *Th.* — Winterthur 37, *Hirzel*: Mauern von Rheinau, *Schellenbaum*, 96 *N.*

A. orontium L. **B** (schon 74, *Lehmann*) I 02, 04, III 04; **M** 03, 04. — Bahnhof Altstetten 02, *Bär*, 04 *Th.*: Kilchberg verschleppt 81, *Forster*, selten und unbeständig, *Baumann*. — Als Ackerunkraut in N.-Zürich hin und wieder.

Maurandia Barclayana Lindl. (an M. semperflorens Jacq.?; Zierpfl. aus Mexiko). **H** 03 1 Expl.

Scrophularia canina L. Utoquai seit 01 beobachtet, *Th.*, *N.* — In N.-Zürich hin und wieder an kiesigen Orten.

Scr. nodosa L. **B** (schon von *Baumann* in Menge gefunden) IV. **Be**: Utoquai, *Th.* — An natürlichen Standorten verbr.

Scr. vernalis L. (WW.-, Centr.- u. SO.-Eur.; in der Schweiz meist nur vorübergehend verschleppt). Mauern des Schanzengrabens beim botan. Garten verwildert 65, *Brügger*; auch jetzt noch im botan. Garten hin und wieder als Unkraut.

Pentastemon glaber Pursh (Zierpfl. aus N.-Am.). **Be** 00.

Mimulus luteus L. (Zierpfl. aus N.- u. S.-Am.). Am Zürichsee eingebürgert: Uetikon (02 *Kupper*, 03 *N.*); Männedorf, *Hausamann*.

M. moschatus Dougl. (Zierpfl. aus N.-Am.). Dufourstrasse in Zürich V 00, *Th.*

Veronica agrestis L. Entschieden ruderal: **Be**. — Auf Sehn : in Zollik :

02, *Schinz*. — Als Garten- und Ackerunkraut verbr., aber meist weniger häufig als V. didyma.

V. anagallis L. **B IV**. -- Verbr.

V. arvensis L. **B, Be**. — Auf Kulturland häufig.

V. beccabunga L. Ruderal: **B, Be, T**, Utoquai etc. — In Gräben etc. gemein.

V. didyma Ten. 1811—15 (V. polita Fr. 1819). **B. Be**. — Verbr.

Var. agrestifolia Thell. n. var. (Blätter ovallanzettlich, gelbgrün, schwach gekerbt). **B I 04**. — Eglisau (Mauer) 04, *Th*.

V. hederifolia L. **B III, IV**, sehr spärlich! — Kanton gemein.

V. peregrina L. (S.-Am.). **Be** 03, 04, *Th*., *N*.; im botan. Garten seit langem als Unkraut, *Baumann*, *Schinz*, *Th*.; Fröbelscher Garten seit 02 beobachtet, Pelikanstrasse 02, *Th*.

V. praecox All. **B IV 04** reichlich. — Als Ackerunkraut in N.-Zürich verbr. von Schaffhausen bis Eglisau-Glattfelden.

V. serpyllifolia L. **B. Be** etc. — Kanton gemein.

V. Tournefortii Gmel. 1805 (V. persica Poir. 1808, V. Buxbaumii Ten. 1811—15). **B. Be**. — Zu *Köllikers* Zeiten noch nicht häufig (39: Zürichberg, untere Strass, Pfäffikon, Eglisau, Glattfelden, *Kölliker*, Fluntern, Dättlikon, Albisrieden, *Schulthess*: Tössrieden, *Heer*. Wohl auch bei Winterthur und Rafz); jetzt verbr. und häufig. (Nach *Christ* in W.-Eur. erst im letzten Jahrhundert aus dem Orient eingewandert, in der Schweiz zuerst 1815 bei Basel beobachtet worden.)

V. triphyllos L. **B III 02**, 2 Expl. — N.-Zürich in Äckern verbr. und oft reichlich.

V. verna L. **B III 03** ca. 10 Expl. -- Fehlt sonst dem Kanton.

Digitalis purpurea L. (Arznei- und Zierpfl., W.- u. westl. Centr.-Eur., wild zunächst im Schwarzwald und in den Vogesen). „Wald im Weiher“ b. Kloten und ob Dietlikon: *Gaudin* Fl. Helv. VII. (1833) p. 551.

Euphrasia odontites L. **B I, III**; Utoquai 98, *Th*. — In Äckern der Ebene ziemlich verbr.

Alectorolophus hirsutus All. **B III 03**. — Kanton häufig.

A. major (Ehrh.) Rchb. **B III 03**. — Im Kanton: „Wiesen. Kt. Zürich“ [wohl aus der Umgebung von Andelfingen], *Meyer* (ca. 40); teste *J. v. Sterneck*: um Zürich. Küsnacht: *Schinz* in Bull. Herb. Boiss. 1902 Nr. 4 p. 343; Buchried zwischen Ohringen und Hettlingen 88, *O. Hug*; Hausersee und Mühleberg bei Andelfingen 04. *Th*. [Vorwiegend nordeuropäische Art, in der Schweiz nur aus Zürich und Thurgau mit Sicherheit bekannt, wo sie eine relative Südgrenze ihres Areals erreicht.]

A minor (Ehrh.) Wimm. Grab. **B III 03**. — Kanton häufig

Orobanche minor Sutt. **B II, III; T 04**: Utoquai (Tonhalleplatz) 02, *Th*. — Kanton häufig.

Globularia Willkommii Nym. **B III 03** 1 Expl. --- N.-Zürich verbr., sonst nur noch Zürichberg.

Plantago coronopus L. (W.-, Centr.- u. SO.-Eur.). **B I** und **IV 02, III 04**.

Pl. lagopus L. (Mediterr.). **B 02 -04, M 04**.

Pl. lanceolata L. **B. Be** etc. — Kanton gemein.

Var. maritima Gr. Godr. (P. mediterranea A. Kern., P. altissima auct. mult. non L.; Mediterr. **B** I 02.

Pl. major L. **B**, **Be** etc. — Gemein.

Var. intermedia (Gil.). **B** I, IV: **Be**; Sihlquai, *N.*

Pl. maritima L. (N.-, Centr.- u. O.-Eur.). **B** I 02, III 03.

Pl. media L. **B**, **Be** etc. — Häufig.

Pl. psyllium L. (Mediterr.) **B** I 03, 1 Expl.

Pl. ramosa (Gilib.) Aschers. (P. arenaria W.-K.; S.- u. O.-Eur.). **B** II, III (hier zahlreich und beständig); **M** 03; **S** 02; Sihlquai bei der Zollbrücke 69, *Heer*, 70er Jahre („hielt sich lange“) *Hanhart*: Sihlfeld, Zürichberg (in Luzernefeldern) ca. 60 Jahre: *Huguenin*; „bei Zürich“ 71, Bahnhofplatz 74 (als P. psyllium), *Eggler*. — Einmal von *Hirzel* am Mattenbach gefunden: *R. Keller*: Feuerthalen auf einem Acker 68, *Schalch*.

Sherardia arvensis L. **B**, **Be** etc. — Viele Bahnhöfe bis ins Oberland, *N.* — Als Acker- und Gartenunkraut etc. gemein.

Asperula arvensis L. **B** (schon 70er Jahre vorübergehend, *Hanhart*) III 03, 04; Schuttstellen unterhalb der Kornhausbrücke 75, Kiesgruben gegen Altstetten 01, *Hanhart*; Stauffacherbrücke 03, *Th.* — Als Ackerunkraut in den ebenen Gegenden selten: Äcker am Fuss des Uto 76, *Schröter*, *Jäggi* u. a.: Pfungen: *Hirzel* nach *R. Keller*; zwischen Weiach und Rheinsfelden: *Casp. Schmidt* nach *Kölliker* 39.

A. cynanchica L. **B** IV. — Kanton häufig.

A. glauca (L.) Bess. (A. galioides Bieb.; im Gebiet nur verschleppt). **Be** 99. Bahnlinie bei Hint. Herrliberg 99, *Hausamann*: Hoh Wülflingen 03, *Schellenberg*.

Galium aparine L. **B**, **Be**. — Gemein.

Var. spurium (L.) Wimm. Grab. (Ruderal nicht bekannt). Unter Linum usitatissimum zwischen Maschwanden und Affoltern, *Kölliker* 39, Örlingen 01, *A. Keller*, *N.*; Ossingen 99, *N.*

Var. Vaillantii (DC.) Koch. **B** mehrfach; **Be** 02, *N.*; **K** 03. — Wald: *Hegi*: Bahnhöfe Wald 02, Steg 03, *N.* — Als Ackerunkraut im Zürcher Oberland, *N.*

G. asperum Schreb. (G. silvestre Poll.). **B** III; **Be** 99. — Kanton häufig.

G. boreale L. Bahnhof Wald 02, *N.* — Kanton verbr.

G. cruciata (L.) Scop. **B** III, IV. — Häufig.

G. mollugo L.

Ssp. dumetorum (Jord.) H. Braun. **B**, **Be**. — Kanton gemein.

Ssp. elatum (Thuill.) Rchb. **B** verbr. Kanton verbr.

Ssp. erectum (Huds.) Aschers. **B** II, III. — Kanton verbr.

Ssp. Gerardi (Vill.) Briq. (G. Gerardi Vill. 1779, G. rigidum Vill. 1787) **B** III. — Aus dem Kanton sonst nicht bekannt.

G. palustre L. **B** spärlich. — Kanton häufig.

Var. elongatum (Presl. 1822 pro spec.) [var. maximum (Moris 1827 pro spec.) H. Braun]. **B** mehrfach, **H**, **T** 04. — Kanton mehrfach.

G. parisiense L. var. anglicum (Huds.) Beck. **B** (schon 89 *Wilczek*) III, IV. — Als Ackerunkraut in N.-Zürich selten: Andelfingen, Ellikon-Rheinau.

Var. litigiosum DC. **B** III 02.



G. tricorne Stok. **B** (schon 70er Jahre, *Hanhart*, 89 *Schröter*) I, III: **Be** 99; **M** 03; **T** 01; ruderal ferner: Brauerei Hürlimann (Enge) 74, *Jäggi*, *Hanhart*: Utobrauerei 81, *Schröter*; Kiesgruben gegen Altstetten 01, *Hanhart*: Zürichhorn 02, *N.*, *Th.*: Stauffacherbrucke 03, *Th.* — Station Männedorf 99, *Hausamann*: ruderal bei Esch-Fischenthal 03, *N* — Als Ackerunkraut in den ebenen Teilen früher verbr., jetzt selten.

Var. microcarpum Gr. Godr. **B** III 03; **M** 03: Eisenbahn gegen Altstetten 90, *v. Tavel.*

G. uliginosum L. **B** III 02, V. — Kanton verbr.

G. verum L. **B** III, IV. — Verbr.

Var praecox Lang. **B** III.

Sambucus ebulus L. **Be** 99. — Kanton verbr.

S. nigra L. **B** I, IV: **Be**; **K**: Utoquai. *Th.* — Verbr.

S. racemosa L. **Be**, **K**. — Berggegenden verbr.

Viburnum lantana L. **B** IV. — Verbr.

Lonicera caprifolium L. (Im Gebiet vielleicht nur als verwilderte Zierpfl. aus S.-Eur.). Zürich: *Gaudin*; Buchberg am Förrlibuck verwildert: *Röschlin* nach *Jäggi* 83; Feuerthalen in den Gebüschen am Rhein: *C. Nägeli* nach *Kölliker* 39.

Symphoricarpus racemosus Michx. (Häufiger Zierstrauch aus N.-Am.). **Be** 02—03, *N.*; **T** 98, 02; Areal der alten Tonhalle 01, *N.*

Centranthus ruber (L.) DC. (Zierpfl. aus S.-Eur.). Seeufer zwischen Küsnacht und Meilen ca. 60er Jahre: *Huguenin.*

Valeriana officinalis L. **B** IV. — Kanton verbr.

Valerianella carinata Lois. **B** III 04. — Im Kanton: Bendlikon 04, *Th.*; Itschnach b. Küsnacht 03, *Schinz* und *Brunies*; Bahndamm Heslibach Küsnacht 00, *Hausamann*; Mauern bei Herrliberg 04, *N.*: Bahndamm am Lattenberg b. Stäfa 99, *Hausamann*, *Rikli*, 04 *N.*

V. dentata Poll. 1776 (Fedia Morisonii Spreng 1813, v. Morisonii DC.). **B** III, IV. — In Äckern der Ebene verbr.

V. eriocarpa Desv. (V. incrassata Chaub.: Mediterr., in der Schweiz nur vorübergehend verschleppt). **B** (schon 73, *Hanhart*: „einige Hunderte, die sich 3—4 Jahre lang behaupteten") I, III, 03—04; **T** 99: Zürichhorn (unter Lepidium sativum) 01, *Th.*

V. olitoria (L.) Poll. **B** mehrfach: auch sonst oft ruderal, z. B. Utoquai. — Kanton häufig.

V. rimosa Bast. 1814 (V. auricula DC. 1815). **B** III. — In Äckern der Ebene ziemlich verbr.

Cephalaria pilosa (L.) Gren. (Dipsacus L.). Zürich oben am Renn. *Kölliker* 39; Oberdorf: *Heer* nach *Kölliker* 39; Seefeld ca. 60er Jahre: *Huguenin*; Riesbach (420 *m*) 76, *Siegfried.* — Einmal ruderal bei der Kirche in Töss: *Hirzel* nach *R. Keller*. — In Wäldern etc. ziemlich verbr.

Dipsacus fullonum Mill. (Kulturpfl. aus S.-Eur.) **B** V; **Be** 02, *N.*, **K** 03—04: Wipkingen verwildert (ca. 60 Jahre): *Huguenin* msc.; Zürich auf Schutt 74 und 79, *Egyler*.

D. laciniatus L. (W.- u. S.-Schweiz einheimisch). **B** V seit 02.

Dipsacus silvester Huds **B** II, IV, V; **K**: Goldbach ruderal, *N.* — Kanton verbr

Knautia arvensis (L.) Coult. **B** verbr. Kanton häufig

Var. adenophora Gremli. **B** IV.

Scabiosa columbaria L. **B, Be.** — Kanton verbr.

Bryonia dioeca. Jacq. Um Zürich nirgends wild: im Hof der Tierarzneischule, *Jäggi*: bei der Anatomie, *Hegi, N., Th.*; Wiedikon 81, *Schinz*. — Im Kanton: Glattfelden 03, *N.*, 04 *Th.*; Wasterkingen 33, *Graf*, 02 *Weber*, 04 *N.*; Balm b. Rheinau, *Kölliker* 39.

Ecballium elaterium (L.) A. Rich. (Mediterr.). Beim Bahnhof Zürich 63, *Brügger*, *Huguenin*; Bahnhofstrasse (60er Jahre), *C. Lehmann*: botan. Garten auf Schutt adventiv 03, 04, *H. Frank*.

Cucurbita pepo L. (Kulturpfl. aus Am.). **K** 03—04; äussere Mühlebachstrasse 04. *Th.*

Campanula cochleariifolia Lam. 1783 (von A. DC. Monogr. Camp. zu seiner Sammelart C. caespitosa [die auch C. pusilla Hänke einbegreift] gestellt; = C. Bellardi All. Fl. Ped. (1785) t. 85 f. 5! [von A. DC. ebenso behandelt, von Nyman Consp. fälschlich mit der davon spezifisch verschiedenen C. caespitosa Scop. (1772) vereinigt]; = C. pusilla Hänke 1788 et auct. rec. omn.). Mauer des Sihlkanals 02, *Käser*, *Th.* — Im Kanton: Uto- und Albiskette, Hohenrhone, Zürcher Oberland: an der Sihl, Töss und Thur verbr.

C. glomerata L. **B** III 03. — Kanton gemein.

C. rapunculoides L. **B. K.** — Verbr.

C. rapunculus L. **B** III, IV.

C. rotundifolia L. **B.** — Gemein.

C. trachelium L. **B** III 03. — In Wäldern etc. gemein.

Specularia speculum Veneris (L.) A. DC. **B** III; auch sonst zuweilen ruderal, z. B. Utoquai 98, *Th.* — Station Gibswil ca. 00, *Bucher*; Wald 02, *N.* — Als Ackerunkraut verbr. (nicht im Oberland).

var. pubescens A. DC. **B** III; Wiedikon (Bahngeleise) 03, *Th.* — Bahnhof Feldbach 04, *Th.*

Lobelia erinus L. (Zierpfl. aus S.-Afr.). **Be** 99; **T** 04; Utoquai (Tonhalleplatz) 98, *Th.*; Römerhof 00; *H. Frank*; Gasometer 02, *N.*

Eupatorium cannabinum L. **B, Be, S.** — Verbr.

var. indivisum DC. **T** 98.

Solidago canadensis L. (Zierpfl. aus N.-Am.). Zwischen Allmend Fluntern und Dolder 99, *A. Keller*. [Ausserhalb des Gebietes am Aabach bei Schmerikon (Kt. St Gallen) 01, *Schröter*.] Die übrigen Angaben aus dem Kanton beziehen sich, soweit wir Belege dafür sahen, auf S. serotina.

S. graminifolia (L.) Ell. 1824 (Chrysocoma graminifolia L. 1753, Solidago lanceolata L. 1767; N.-Am.). Fabriktobel bei Meilen 41, *Meyer*, 59 *Huguenin*; Albisbrunn ca. 60: *Huguenin* msc.; Thur bei Flaach 96 und 02, *N.*, bei Marthalen und Ellikon, *Forrer*; bei Ossingen 99, *N.*; bei Altikon 60er Jahre *Lutz*, 81 *Forrer*, 91 *Wilczek*; Amon b. Trüllikon 04, botan. Gesellschaft.

S. serotina Ait.[1]) (S. glabra Desf.; N.-Am.). Jona b. Rüti 84, *Benz*; Lägerhard b. Würenlos 02, *Rikli*; Schwenkelberg 01, *Werndli*; Hautwangen 99.

---

[1]) Von *Meister* msc. wird „S. solstitialis" beim Bahnhof Horgen 01 erwähnt; eine Art dieses Namens ist in der Literatur nicht aufzufinden.

Frymann: Töss b. Pfungen 99, *Frymann, A. Keller, N.;* Töss 87, *G. Buchmann;* an der Töss [b. Winterthur] 91, *R. Keller,* 92 *Magenau;* Eulach bei Winterthur: *Imhof, R. Keller* 91; Tössufer bei Turbenthal-Wyla-Salaud 90er Jahre. *Schinz, Hegi;* Fischenthal, *Brunner, Bucher, Hegi;* Ellikon und Flaach 82, *Forrer;* Alten 91, *Wilczek:* Andelfingen 04, *N., Th.* Ossingen 99, *N.*

Bellis perennis L. **B. Be.** — Gemein.

Aster novae Angliae L. (Zierpfl. aus N.-Am.). **H** 02; Schutthaufen an der Flühgasse Riesbach 82, *Itschner;* Stöckentobel ob der Schleife 01, 02, *Th.*

A. novi Belgii L. (Zierpfl. aus N.-Am.). **B** IV; **K** 02, 04; **T** 99, 02; Fröschengraben ca. 60er Jahre: *Huguenin;* Zürichberg beim Schlössli 65, *Favrat;* am Züriehberg, *Meister;* im Hornbach unterhalb der Burgwies 00, äussere Mühlebachstrasse 04, zwischen Engebahnhof und Belvoir 04, *Th.* — Zollikon, *Lutz:* Küsnacht (60er Jahre), *Huguenin, Lutz,* 73 *Muret* (als A. salignus); Fällanden, Töss b. Winterthur; *Huguenin;* Eulach bei Winterthur: *Hirzel* nach *Kölliker* 39, *Weinmann* nach *R. Keller* 91; an der Töss bei der Spinnerei Rieter 85, *Siegfried, Hug;* Stadel: *Hauser,* Rafz: *Graf,* beide nach *Kölliker* 39; Rheininsel bei Rüdlingen ca. 00: *A. Keller*-Rüdlingen.

A. parviflorus Nees. (Zierpfl. aus N.-Am.). **Be** 04, *Th.;* **K** 03; Zürichhorn: *Heer* nach *Kölliker* 39 (? als A. salignus), 69 und 70, *Brügger, Jäggi,* 97 *Th.;* Enge, Wiedikon: *Kölliker* 39 (? als A. salignus); Wiedikon (wann?), *Vetter;* Utoquai 99, im Hornbach unterhalb der Burgwies 00, *Th.* — Limmatufer unterhalb Höngg 74, *Hanhart;* Au 89, *Wilczek;* Seewiesen bei Zollikon 04 *N.;* Erlenbach: *Kölliker* 39 (? als A. salignus); Seemauer Herrliberg 00, *Hausamann;* Seeriet Schirmensee 99, *Volkart;* Adetswil 01, *Th.;* Eulach bei Winterthur 61, *Imhoof,* 83 *Siegfried,* 85 *Hug;* Töss bei der Spinnerei Rieter 85, *Siegfried;* Örlinger Weiher 83, *Forrer,* 01 *N.;* Langwieser Sumpf 79, *Amstad.*

A. salicifolius Scholl. (A. salignus auct., Zierpfl. aus N.-Am.). Am Mühlebach (Riesbach) 43: *Weber;* Künstlergütli, *N.;* Thalwil am See 40: *Gut;* Zollikon 41: *Kohler;* Küsnacht 43: *Weber;* Volketswil, Greifensee: *Bosshard;* Töss bei Pfungen 41, *Meyer;* Eulach b. Winterthur: *Gut* 40, *Weinmann, Siegfried;* Töss bei der Spinnerei Rieter 85, *Siegfried;* Rheininsel bei Rüdlingen ca. 00: *A. Keller*-Rüdlingen. [Nach unsern Beobachtungen viel seltener als die zwei vorigen Arten; vermutlich bezieht sich ein grosser Teil der Angaben von „A. salignus" auf die eine oder andere derselben und nicht auf A. salicifolius.]

Anm. Die Bestimmung der drei letztgenannten Aster-Arten kann keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit machen, was bei einem so kritischen Genus, das nach Ascherson und Gräbner an Schwierigkeit mit der Gattung Rubus wetteifert, gewiss verzeihlich ist angesichts der vielfach widersprechenden Beschreibungen in der Literatur und der in der Natur der Sache liegenden Unmöglichkeit, konstante, für einen Bestimmungsschlüssel unter allen Umständen verwendbare spezifische Merkmale zu finden, sowie in Anbetracht des Mangels an sicher bestimmtem Vergleichsmaterial. Sicherlich kommen im Gebiet noch mehr „Arten" vor; dass aus dieser Gruppe nur die obigen drei angegeben werden, rührt davon her, dass in den Schweizerfloren nur vier Arten beschrieben sind Mit grösster Wahrscheinlichkeit sind auch manche Formen hybriden Ursprungs (z. B. A. novi Belgii × parviflorus, welche zwei Arten, wo sie gemischt vorkommen, oft durch Zwischenformen verbunden sind).

Erigeron annuus (L.) Pers. (Stenactis annua Nees; N.-Am., 1770 in Altona bei Hamburg beobachtet, 1805 in der Schweiz zuerst im Wallis; vgl. *Steiger,*

Ber. Basler Naturf. XII (1900) p. 377). **B, Be.** — Im Gebiet heute gemein: zu *Köllikers* Zeiten (1839) war erst ein Standort im Kanton bekannt: an der Thur bei Gütikhausen in Menge, *Hirzel;* andere ältere Angaben: an der Thur bei Andelfingen ca. 40, *Meyer;* an der untern Strass (Zürich) an einer Mauer 43, *Weber.*

E. canadensis L. (N.-Am.). **B, Be.** — Schon zu *Köllikers* Zeiten (39) im Gebiet gemein.

E. acer L. **B** IV. — Verbr.

E. drœbachiensis O. F. Müll. (E. angulosus Gaud.). **B** verbr. — Im Kanton: Dietikon-Schlieren an der Limmat 01, *Schinz;* Alten-Flaach an der Thur 92, *Jäggi.*

Filago arvensis L. **B** III 03 1 Expl. — Als Ackerunkraut früher in N.-Zürich mehrfach: Katzensee, Windlach: *Heer* nach *Kölliker* 39; Eglisau 40, *Kohler;* Wasterkingen, *Frymann;* Uhwiesen 30er Jahre, *Kölliker;* Rheinauerfeld, *Kölliker.* 41 *Himmel.*

F. spathulata Presl. **B** III, IV 02, 03: **Be** 99. — Als Ackerunkraut: Rheinauerfeld 41, *Himmel.*

Leontopodium alpinum Cass. **B** IV 03 (wohl Gartenflüchtling). — Ausserdem im Gebiet vorübergehend beobachtet: Schwerzenbacher Ried 98, *A. Graf.* [Sihlbrugg, 5 Minuten von der Grenze auf Zuger Gebiet 02: *B. Widmer.*]

Gnaphalium luteo-album L. (Im Gebiet meist nur vorübergehend). Im botan. Garten auf Schutt adventiv 04, *H. Frank, Th.* — Höriberg 97, *N.* (seither verschwunden): Schwerzenbach 97, *E. Bosshard;* Alten 87, *Forrer.* [Die Angabe: „Rafz, *Graf*" in *Kölliker* 39 ist irrig.]

Inula graveolens (L.) Desf. (Mediterr.). **K** 02 1 Expl.

I. helenium L. (Zierpfl. aus SW.-As.). Von *Gessner* (um 1550) bei Zürich zitiert, seither nie wieder gefunden; Volketswil verwildert, *E. Bosshard* [Die Angabe: „in den Rafzer Seewiesen selten, *Graf*" bei *Kölliker* 39 ist sehr dubiös.]

I. salicina L. **B** I 04. — Verbr.

I. squarrosa (L.) Bernh. (I. conyza DC.; I. vulgaris (Lam.) Beck; Conyza squarrosa L. 1753, nicht I. squarrosa L. 1763, welche = I. spiraeifolia L. 1759) **B** II 02. — Verbr.

Pulicaria dysenterica (L.) Gärtn. **Be** 04, *Th.;* **T** 04. — Verbr.

Odontospermum aquaticum (L.) Sch. bip. (Asteriscus Bernh.; Mediterr.). **H** 03 1 Expl.

Helianthus annuus L. (Ölpfl. aus N.-Am.). **B**: *Baumann;* **K** 02—04. Gasometer 02, *N.*

H. debilis Nutt. (H. cucumerifolius hort., vix Torr. & Gr. — Zierpfl. aus N.-Am.). **K** 04.

H. tuberosus L. (Kulturpfl. aus N.-Am.) **K** 03—04; **Be** 04, Stampfenbach und Stauffacherbrücke 04, *Th.* — Töss (Flusskies) 85, *Hug.*

Rudbeckia hirta L. (Zierpfl. aus N.-Am.). **Be** 00, *A. Keller, Hegi.* Kirchentobel-Fischenthal 90—93: *Hegi.*

R. laciniata L. (Zierpfl. aus N.-Am.). Zürichhorn 92, *Schin*

R. pinnata Vent. (Lepachys pinnatifida Raf.; Zierpfl. aus N.-Am.). **Be** 01, *A. Keller*, *Th.*

Ambrosia artemisiifolia L. (N.-Am.). Stampfenbach und Gasometer 03, *N.* — Uerzlikon b. Kappel 77, *Hofstetter:* Schulgarten Gibswil 00 und 02, *Bucher*, *N.*

Xanthium spinosum L. (Kosmopolit; in Eur. besonders im S. u. SO.). Einmal bei der Spitalmühle Winterthur: *Hirzel* nach *R. Keller:* Baumwollspinnerei Wasserfels-Fischenthal 02, *Bucher;* Äcker bei Marthalen vereinzelt eingeschleppt, *Forrer*.

X. strumarium L. (Im Gebiet nur vorübergehend). **T** 04; einmal bei der Ziegelhütte am Weg auf den Uetli: *Huguenin*; Platz vor dem botan. Garten 76, *Lehmann*; „Zürich" 76, *Siegfried* (ob wild?); Stampfenbach 02, *N.*

Coreopsis tinctoria Nutt. (Calliopsis A. DC.; Zierpfl. aus N.-Am.). **Be** 99; **T** 01, *Th.*, *Hegi*, *Schinz*) 04 *N.*, *Th.*

Guizotia abyssinica Cass. (G. oleifera DC. — Kulturpfl. aus dem trop. Afr.; die Früchte werden der ölhaltigen Samen wegen bei uns oft als Vogelfutter verwendet und gelangen mit Abfällen auf unsere Schuttstellen). **B** I, IV 02; **Be** 02—04, *N.*, *Th.*: **K** seit 01; **H** 03—4; **S** 02; **T** 04; im Hornbach beim Zürichhorn 98—99, Stauffacherbrücke 03, *Th.*; Ottostrasse, Wipkingerbrücke, Bellerivestrasse 02, *N.*: Schuttplatz beim Adlisberg 04: *Grisch.* — Kilchberg 04, *Baumann*; Goldbach 04: *Oppliger*.

Bidens tripartitus L. **B** III, IV, **Be**; **K**; **T**: Stampfenbach 04, *Th.* — Ruderal ferner: Örlikon-Affoltern 98, *Rikli*; Gibswil 02, *Bucher*, *N.*

Galinsoga parviflora Cav. (S.-Am.). **B** I und III 02.

Anthemis arvensis L. **B**, **Be**; auch sonst nicht selten ruderal. — Als Ackerunkraut verbr.

A. arvensis × cotula (hybr. nov.?). (Köpfe, Spreublätter etc. fast von A. cotula, aber Blattabschnitte wie bei A. arvensis; Früchte sahen wir nicht, obwohl die Pflanze den ganzen Sommer und Herbst blühte). **H** 03 mit den Stammarten.

A. austriaca Jacq. (SO.-Eur., SW.-As.). **B** mehrfach, stellenweise sehr zahlreich: **H** 03; **M** 03. — Bahnhof Wald 02, 03, *N.*; Bahnhof Glattfelden 04, *Th.*

Var. truncata Thellung **n. var.** (Spreublätter an der Spitze gestutzt oder sogar etwas ausgerandet, sehr plötzlich in die Stachelspitze zusammengezogen, statt allmählich in die Stachelspitze zugespitzt). **K** 02, 04.

A. cota L. (A. altissima L.; S.-Eur., W.-As.). **H** 02; **K** 04.

A. cotula L. **B** mehrfach: **Be** 02, *N.*: **H** · **T** 01; Utoquai 99, *Th.*; Stampfenbach und Gasometer 02, *N.* — Ruderal ferner: Bahnhof Bendlikon 81, *Forster*; Bahnhof Gibswil 03, *Werndli*: Reitplatz 6. Winterthur: *Ziegler* nach *R. Keller.* — Als Ackerunkraut mehrfach, besonders in N.-Zürich.

A. mixta L. (Ormenis DC.: Mediterr.). **B** I 02: **B** III und **H** 03.

A. ruthenica M. Bieb. SO.-Eur., Kauk.). **B** III 04: **H** 03; **M** 03, 04.

A. tinctoria L. **B** mehrfach: Zürich beim Turnplatz 32, *Schulthess*; Industriequartier 90, *Wehrli.* — Ruderal oder adventiv ferner: Bahnhof Altstetten 04, *Th.*: Ütliberg zwischen Leiterli und Türlerstein 76, *Siegfried:* Adliswil und K[illegible]ber 94, 95, *Baumann*: Bahndamm Feldbach 94, *Volkart*: Bahneinschnitt

bei Kloten 95—02, *N.* — In N.-Zürich an trockenen Abhängen und in Äckern mehrfach.

Anacyclus clavatus (Desf.) Pers. (Mediterr.). **B** III 03; **H** 03, 04.

Achillea millefolium L. **B**, **Be**. — Gemein.

A. nobilis L. (S.- u. W.-Schweiz; bei uns nur verschleppt). Mühlehof-Wülflingen 87, *C. Hug.*

A. ptarmica L. **B** mehrfach, **K**. — Verbr.

Matricaria chamomilla L. **B**, **Be**, **S**, **T**; auch sonst hin und wieder ruderal um Zürich. z. B. Utoquai, Hirslanden. — Wegränder bei Hütten 88, *Bachmann*. Bahnhöfe Wetzikon und Wald, *N.*: Winterthurer Stadtmist 85, *Hug*; beim neuen Spital Winterthur: *R. Keller* 91; nordzürcherische Bahnhöfe, *N.* — In Äckern und auf Gartenland ziemlich verbr.

M. discoidea DC. (M. suaveolens Schinz und Keller 1. Aufl., non Koch; NO.-As., NW.-Am.). **B** verbr.: **T** seit 01. — Kilchberg seit Jahren als Unkraut: 97 *E. Baumann*, 04 Pfr. *Baumann*; Bahnhof Feldbach 04, *Th.*: Bahnhöfe Wallisellen und Wetzikon 02, 03, *N.*; Bahnhof Niederweningen 03, *Rikli*.

M. inodora L. **B** (70er Jahre noch vereinzelt: *Hanhart*) verbr., **Be**, **K**: ruderal oder adventiv ferner: Zürich 77, *Siegfried*; Utoquai 98, *Th.*; Albisgütli und Heuriet 01, *E. Weber*; Langstrasse 01, Gasometer 02, *N.* — Altstetten 02, *Bär*, 04 *Th.*; Kilchberg: *Baumann*; Bahndamm Feldbach 94, *Volkart*; Gibswil 90er Jahre, *Bucher*: Weisslingen; *Hug*, Eulach beim Schützenplatz: *Imhoof*, beide nach *R. Keller* 91; Linsetal bei Winterthur: *R. Keller*; Mühlehof-Wülflingen; *Herter*, 81 und 87 *O. Hug*. — Als Ackerunkraut fast nur in N.-Zürich, hier mehrfach.

Chrysanthemum leucanthemum L. (Leucanthemum vulgare DC.). **B**, **Be**. — Gemein.

C. parthenium (L.) Pers. (Zierpfl. aus S.-Eur., SW.-As.). **B** mehrfach, **Be**, **K**, **S**; **T** 04; „um Zürich“ schon von *Kölliker* 39 angegeben: Zürichhorn 60er Jahre, *Baur*; in Enge, an der Sihl: *Huguenin*; Oberstrass 97, *Th.*; zwischen Tiefenbrunnen und Zollikon 98, *Th.*, 02 *N.*; Fabrikstrasse und Gasometer 02, *N.*; äussere Mühlebachstrasse 04, *Th.* — Altstetten und Zollikerberg 02, *Bär*; im Oberland nach *Benz* zuweilen verwildert; Güntisberg auf einer Gartenmauer 11, *Hasler*; Mauern von Regensberg 03, *Rikli*; Rafz: *Graf* nach *Kölliker* 39; Stammheimer Kiesgrube ca. 60, *Lutz*.

Ch. coronarium L. (Pinardia Less.; Mediterr., bisweilen Zierpfl.). **B** III 01; **H** 02—03.

Ch. segetum L. (Mediterr.). **H** 02, 03; Burghölzli bei der neuen Anstalt 70, *Huguenin*; Riesbach (Komposthaufen) 82, *Itschner*.

Ch. Tschihatschewii Boiss.[1] (Zierpfl. aus dem Orient). **T** seit 98 beobachtet; äussere Mühlebachstrasse 03, 04 *Th.*

Tanacetum vulgare L. (Im Gebiet nirgends wild). **B** (schon *Baumann*) mehrfach, **H**; im Platz 43, *Weber*; Utoquai seit 98, *Th.* — Langnau, *Gut*; Station

---

[1] „Ch. multifidum“ nennt *Huguenin* msc. als „verwildert auf einer Aufschüttung in Enge“ (60er Jahre): ob wirklich das orientalische Ch. multifidum Desv.?

Samstagern 96, *Baumann*, 99 *Rikli*. Althaus-Bernegg (90er Jahre): *Benz*; Gibswil: *Bucher*; Bichelsee: *Knecht*; zwischen Bassersdorf und Effretikon an der Bahn 01, *Th.*; Winterthur bei Aesch und am Brühlberg: *Hirzel* nach *Kölliker* 39; Eschenberg-Winterthur: *Schellenbaum* nach *Huguenin*: Oberriet bei Eglisau, Bülach (Dettenberg). Rheinsfelden 97, *N.*; Buchenloo: *Graf* nach *Kölliker* 39.

Artemisia absinthium L. (Im Gebiet nur verwildert). **B** II, III; **H** 04; **K** 02: im Platz 64: *Huguenin*: Industriequartier 85 und 88, *Lohbaur*; Zürichhorn 02—04, *N.*, *Th.* — Steinbruch Wollishofen 81, *Forster*; Küsnachter Tobel 43, *Weber*: Strahlegg (1020 m), *N.*; Winterthur beim heiligen Berg im Steinbruch: *Hirzel* nach *Kölliker* 39; zwischen Zweidlen und Rheinsfelden: *Fries* nach *Jäggi* 83: Glattfelden 01: *A. Keller*.

A. annua L. (O.-Eur., W.-As.). Bei der Burgwies (Zürich V) als Gartenunkraut 00—01, *Th.*

A. campestris L. (In der wärmern Schweiz einheimisch). **B** „dauernd angesiedelt“: *Baumann* 80er Jahre; die Verf. konnten diese Pflanze nie finden, sie ist daher wohl wieder verschwunden.

A. pontica L. (Gartenpfl. aus O.-Eur.) Örlikon verwildert 76, *Jäggi*, 77 *Siegfried*.

A. vulgaris L. **B** (schon 70er Jahre, *Hanhart*) verbr.; **H** 02, *Bär*; **T** 04: Brandschenke Zürich (ca. 40), *Heer*; einmal (ca. 60er Jahre) in Enge beim Ried: *Huguenin*; Utoquai seit 97, *Th.*, 02 *N.*; Bahnhof Enge seit 99, Hardstrasse 04, *Th.* — Im Kanton ziemlich verbr., im südlichen Teil besonders längs den Eisenbahnen.

Tussilago farfara L. **B**, **Be**. — Gemein.

Senecio aquaticus Huds. **B** IV. — Kanton verbr.

S. erucifolius L. **B** IV. — Altstetten ruderal 00, *Landolt*. — Verbr.

S. vernalis W. K. (O.-Eur.). Bahndamm Feldbach 94: *Volkart*.

S. viscosus L. (Im Gebiet nur ruderal und adventiv). **B** (schon 70er Jahre, *Hanhart*, *Baumann*) mehrfach; Stauffacherbrücke 03, *Th.* — Dübendorf (ca. 30), *Schulthess*; Bahnhof Glattfelden 02, *N.* [*Kölliker* 39 gibt an: „Irchel, *Heer*, *Kölliker*; Seemerwald bei Winterthur, *Hirzel*“. Für beide Angaben fehlen die Belege: sie dürften sich daher wohl auf S. silvaticus Huds. beziehen.]

S. vulgaris L. **B**, **Be**. — Gemein.

f. radiatus Koch. **Be**.

Calendula arvensis L. (S.-Eur.) **K** 04 1 Expl.

C. officinalis L. (Zierpfl. aus S.-Eur.). **B** mehrfach; **Be** 01; **K**; um Zürich häufig verwildert 74, *Lehmann*; zwischen Tiefenbrunnen und Zollikon 98, *Th.*; Albisgütli 00, *Hegi*, 01 *E. Weber*; Heuriet 01, *E. Weber*; Kiesgruben gegen Altstetten 01, *Th.* — Hittnau 01, *Th.*, Haldengut-Winterthur 96, *Hegi*; Äcker bei Volken im Flaachtal 04: *G. Geilinger*.

Echinopus sphaerocephalus L. (In der Schweiz wohl nur im Wallis wild). Bahnhof Rorbas (kult.?) 92, *E. Bosshard*.

Xeranthemum annuum L. (S.- u. O.-Eur.). Bahnhof Bendlikon 88, *Baumann*.

Arctium lappa L. (Lappa officinalis All. 1785, L. major Gärtn. 1791, A. majus Bernh. 1800). **B** II, IV 02; **Be** 02—04; **K**; „bei Zürich selten“: *Kölliker*

39 (Werdmühle an der Sihl, *Kölliker* Herb.); Selnau: *Huguenin;* an der Sihl im Kreuel 65, *Itschner;* Utoquai 99, *Th.*, Henriet 01. *E. Weber*; Hard 02, *Bar:* Häldelistrasse, *N.* — Im Gebiet verbr.

A lappa × tomentosum. **K** 04 mehrere Expl.

A. minus (Hill) Bernh. 1800, Schkuhr. 1803 (Lappa minor Hill 1772, DC. 1837; L. glabra Lam. 1778). **B** mehrfach, **Be, K**; **T** 02; Albisgut ca. 40, *Kohl* ; Sihlquai und Bahnhofquartier 70er Jahre, Wollishofer Allmend 90er Jahre: *Hanhart*; Kiesgruben gegen Altstetten 02, *N.*, 04 *Th.* — Im Kanton in Wäldern etc. selten.

A. tomentosum Mill. 1768 (Lappa tomentosa Lam. 1778). **K** 03, 04; „Hirslanden, Basel" 60er Jahre, *Baur;* Höckler 02, *Frymann.* — Breiten-Wald 02, *Werndli*; Eulach bei der Obermühle: *Imhoof, R. Keller* 91.

Carduus acanthoides L. (?) (Ganz Eur. mit Ausnahme des S. verbr., aber zerstreut; in der Schweiz wohl nur adventiv). **B** I 02.

C. acanthoides × nutans (Det. W. Gugler). Stampfenbach 04 1 Expl., *Th.*

C. crispus L. **T** 02, 04; „um Zürich seltener, sonst überall": *Kölliker* 39; Irchelstrasse Unterstrass 01, *N.* — In N.-Zürich nicht selten, sonst aus dem Gebiet nicht bekannt.

C. hamulosus Ehrh. (SO.-Eur.). **B** 90: *Lohbauer.*

C. nutans L. **B** verbr., **K**; „um Zürich in Menge": *Kölliker* 39 (heute viel seltener). — Im Kanton verbr.

C. pycnocephalus Jacq. (S.-Eur., Orient). **B** III 03, **H** 02.

Cirsium arvense (L.) Scop. **B, Be.** — Gemein.

Var. incanum Fisch. **B** I. — Im Kanton: Zürich, Thalwil, Gattikon, Winterthur: *Huguenin.*

Var. setosum (M. Bieb.). **B** I. — Bahnhöfe Pfäffikon 01, Feldbach 01, *Th.* — Uto, Winterthur: *Huguenin.*

C. arvense × oleraceum. Industriequartier 70er Jahre: *Hanhart.*

C. eriophorum (L.) Scop. (Im Gebiet nur adventiv). **B** Ende 80er Jahre: *Baumann, Käser*; seither verschwunden.

C. lanceolatum (L.) Scop. **B, Be.** — Gemein.

C. oleraceum (L.) Scop. **B** mehrfach, **H** etc. — In Wiesen etc. gemein.

C. palustre (L.) Scop. **B** IV, **K.** — Verbr.

Cnicus benedictus L. (Arzneipfl., östl. Mediterr.). Im Kindhauserfeld vorübergehend 93: *Bosshard.*

Silybum marianum (L.) Gärtn. (Zierpfl. aus S.-Eur.). **B** IV 02; **H** 04: Zürichberg einmal verwildert 77, *Lehmann:* Steinwiesstrasse Zürich V. 01: *Hegi;* äussere Mühlebachstrasse 01 und 04, *Th.* — Dübendorf: *Bremi* nach *Kölliker* 39, *Meister;* Kilchberg einmal in einem Rebberg (80er Jahre): *Baumann;* Rüschlikon 83 und später verwildert: *Forster;* Klein-Andelfingen 40, *Hommel.*

Onopordon acanthium L. (Im Gebiet nur vorübergehend). Industriequartier 82, *Forster;* Sonnenstrasse Hirslanden 83, *Itschner;* Mühlebachstrasse 02, *N.*; Seeufer zwischen Hafen und Zürichhorn 02, *Th.* — Hinwil: *Amstad*, 99 seit Jahren, *Benz;* Bichelsee? (nach *Knecht*); Töss bei der Kirche: *Siegfried* nach *R. Keller* 91.

Cynara cardunculus L. (Kulturpfl., Mediterr.). **B** IV 04 (vielleicht nur kult.).

Crupina vulgaris Cass. (Im Wallis einheimisch). Haferacker im Thal-Adliswil verschleppt 97: *Baumann*.

Centaurea cyanus L. **B, Be.** — Bahnhof Wald 02, *N.* In Feldern der Ebene verbr.

C. dubia Sut. (C. transalpina Schleich.; nach W. Gugler Var. der C. nigrescens Willd. ssp. eunigrescens Gugler. — Im Tessin einheimisch). **B** I 03, IV 04; **H** 04.

C. dubia × jacea (det. W. Gugler). Sihlquai 03, *Th.*

C. jacea L. ssp. eujacea Gugler. **B, Be** etc. — Gemein.

Var. semifimbriata Gugler (semipectinata Gremli). **B** I, III, **K**; Sihlquai 03, Stampfenbach 04, *Th.*

f. recurvata Gugler. **B** I. — Bahnhof Glattfelden 04, *Th.*

[Ssp. angustifolia (Schrank) Gugler var. typica Gugler f. pannonica (Heuff.) Gugler, im Gebiet hin und wieder an trockenen Abhängen und auch in Sumpfwiesen, wurde noch nicht ruderal beobachtet.]

C. jacea × nigra var. nemoralis (det. W. Gugler). **B** III 04, **H** 04.

C. melitensis L. (S.-Eur.). **M** 02 1 Expl.

C. nigra L. var. nemoralis (Jord.). **B** I, IV 02, III 03; **Be** 01, *A. Keller, N, Th.* — Bahnhof Glattbrugg 02, *N.* — In N.-Zürich ziemlich verbr., in den südlichen Teilen sehr selten: Maschwanden: *C. Hegetschweiler*; Schümberg auf dem Rickenpass: *Hegi.*

C. scabiosa L. **B** III, IV. — Kanton gemein.

C. solstitialis L.[1] (S.-Eur.: im Gebiet, wenigstens im südlichen Teil, nur vorübergehend eingeschleppt). **B** (schon 70er Jahre: *Hanhart, Baumann*) III 04; **H** 03; an der Sihl gegen den Höckler: *Pary* nach *Kölliker* 39; Strasse nach Höngg ca. 60er Jahre: *Huguenin*; Waid b. Zürich 85, *Käser, Rikli, H. Brunner*; Allmend Fluntern 99, Utoquai 00, *Th.*; zwischen Römerhof und Dolder 01 in Menge, *P. Arbenz, Th.* — Schollenberger Mühle b. Winterthur: *R. Keller* 91. In Äckern von N.-Zürich früher nicht selten; bekannt gewordene Fundorte: Wehntal, Rheinsfelden-Glattfelden, Dettenberg-Eglisau, Wasterkingen, Rafz, Neftenbach, Wülflingen; Winterthur: Mockenfeld, Seemertobel, Seen, Grüze, Ob.-Winterthur; Elgg, Ohringen, zwischen Adlikon und Hetzibuck, Ossingen, Marthalen, Rheinau.

Carthamus lanatus L. (Kentrophyllum DC.; im Wallis und der Waadt einheimisch). Zürichberg an einem Wege 77, nächstes Jahr verschwunden, *Lehmann.*

Cichorium intubus L. **B, Be.** — Gemein.

C. endivia L. (Bekannte Salatpfl. aus Aegypten). **K** 04.

Lampsana communis L. **B, Be.** — Gemein.

Rhagadiolus stellatus (L.) Gärtn. (Mediterr., Orient). **B** I 03, III 03, 04.

Hyoseris radiata L. (Mediterr.) **B** III 02, 03.

---

[1] C. calcitrapa L. (Schon in der S.-Schweiz wie einheimisch), von *Graf* in Kölliker 39 von Rafz angegeben, fehlt im Herb. Graf und ist daher als sicherer Irrtum zu streichen.



Hedypnois cretica (L.) Willd. (Mediterr.). **B** III 03 2 Expl.

Hypochaeris radicata L. **B** verbr. — Kanton verbr.

Leontodon autumnalis L. **B**. — Verbr.

L. hirtus L. (exp.), Roth 1788 (Thrincia hirta Roth 1797: Hyoseris taraxacoides Vill. 1779. Leontodon taraxacoides Mérat 1831. — S.- u. W.-Schweiz einheimisch). **B** IV 02. III 03, **K** 04. je 1 Expl.

L. hispidus L. **B**, **Be**. — Häufig.

Var. hastilis (L.). **B** IV. — Verbr.

Picris hieracioides L. **B**, **Be**. — Gemein.

P. echioides L. (Helminthia Gärtn. — Bei uns nur vorübergehend aus S.-Eur. eingeschleppt). **B** I 02, III 04; **K** 02; Bahnhofquartier 70er Jahre. Sihlfeld 73, *Hanhart:* Klösterli Zürichberg 74, *Lehmann*: Allmend Fluntern 99. *Th.* — Acker bei Kilchberg 03, *Baumann*; Wiese beim Katzensee 88. *Buser:* Kleeacker bei Winterthur 89 häufig: *Huguenin:* Strasse Trüllikon-Truttikon 46 *Hasler*.

P. Sprengeriana (L.) Poir. (Mediterr.). **K** 02; **M** 04.

Tragopogon orientalis L. **B** verbr. — Häufig.

Tr. porrifolius L. (Kulturpfl. aus der Mediterr.). Beim Spital Zürich auf Schutt 00, *Th.*

Scorzonera hispanica L. (Kulturpfl. aus S.-Eur.). Sumpfwiese beim Heuriet verwildert 03, *Th.*

Sc. Jacquiniana (Koch) Boiss. (Podospermum Koch; SO.-Eur.). **B** V 04.

Taraxacum officinale Web. **B**, **Be**. — Gemein.

T. laevigatum (Willd.) DC. var. erythrospermum auct. Künstlergütli 02. *N.* — Im Kanton: Wollishofer Allmend 95, *Schröter, v. Tavel.* Marthalen. *N.*

Sonchus arvensis L. **B** verbr.; auch sonst hin und wieder ruderal. z. B. Utoquai. — Bahnhof Wald 02. *N.* — Im Gebiet verbr.

S. asper (L.) Hill. **B**, **Be** etc. — Häufig.

S. oleraceus L. **B**, **Be** etc. — Gemein.

Lactuca saligna L. (W.-Schweiz einheimisch, im Gebiet nur adventiv). **B** 87. *Hanhart, Baumann.* **Be** 01. *N. Keller.*

L. sativa L. (Bekannte Salatpfl.: nach Hausknecht in Sibirien wild. nach andern durch Kultur aus L. scariola entstanden). **B** I 03, 04, IV 02: **Be** 01. *N.*; **H**, **K** 04: **T** 03. *H. R. Schinz*, 04 *Th.*; Zürichhorn 02, *N.*, *Th.*: Stampfenbach 04, *Th.*

L. Scariola L.[1]) **B** (schon 70er Jahre *Hanhart*, 87 *Kaeser*, 89 *Wilczek*) verbr., **Be**. **T**; heute um Zürich nicht mehr selten: z. B. Römerhof, Stauffacherbrücke, Albisgütli, Stampfenbach etc. — Bahnhof Altstetten 04, *Th.*; Bahnhof Rüschlikon 00, *N.*: Seemauer Schipfe Herrliberg 00. *Hausamann*: ferner ruderal: Glattfelden 03, *N.* und ausserhalb des Gebietes an der Eisenbahn bei Neuhausen 00, *N.* — Als Ackerunkraut in N.-Zurich selten, aber wohl schon lange vor-

[1]) **L. virosa** L. (W.-Schweiz einheimisch) wird von *Huguenin* mse. als „1861 häufig an der Mauer des Schanzengrabens beim Selnau" angegeben: leider ohne Beleg. Vermutlich handelt es sich um einen Flüchtling aus dem botanischen Garten.

handen (Archäophyt): Balm b. Rheinau, *Kölliker* 39; Rhein bei Laufen 60er Jahre *Lutz*; Lyrenhof ob Wyl 97, *N.*

Crepis foetida L. (Barkhausia DC.). **B** (schon 70er Jahre *Hanhart*, 88 *Buser*, 89 *Wilczek*, *Jäggi*) verbr.: **Be** 99; **K** 68, *Brügger*; **M** 02; in ruderatis beim Bahnhof und unterhalb des Eisenbahndammes gegen Altstetten 69, *Heer*; Bahnhofquartier, *Jäggi* 83, Heinrich- und Fabrikstrasse 02, *N.*; Sihlquai 02, *N.*, 04 *Th.* — Bahnhof Altstetten 04, *Th.*; Bahndamm Rüschlikon unbeständig: *Baumann*; Goldbach auf der Seemauer 43, *Kohler*, 60er Jahre *Baur*; Küsnacht, *Heer*; Lind-Winterthur (Bahnübergang) 83, *Siegfried*; Bahnhöfe Bülach und Glattfelden 02, *N.* — An natürlichen Standorten in N.-Zürich und an der Lägern.

Cr. setosa Hall. fil. (Barkhausia DC.; bei uns nur vorübergehend aus S.-Eur. eingeschleppt). **B** I, IV; „Zürich mit ungarischem Samen": *Huguenin* msc.: Wipkingerbrücke 03, *E. Weber*. — Winterthur 30er Jahre, *Hirzel*; Äcker bei Klein-Andelfingen 42, *Himmel*; Benken 40er Jahre, *Kohler*.

Cr. taraxacifolia Thuill. (Barkhausia DC.). **B** verbr., **T**; auch sonst hie und da auf Schutt: Utoquai, Enge etc. — Im Kanton als Wiesenpflanze etc. verbr.

Cr. biennis L. **B**, **Be**. — Gemein.

Cr. tectorum L. (Als Archäophyt einerseits im Wallis und in Graubünden, anderseits im Kt. Schaffhausen). **B** III 04 1 Expl. — Alte unrichtige Angaben: um Zürich: *Schulthess* (ohne Beleg); Winterthur: *Hirzel* (ist Cr. biennis!); Rafz: *Graf* (alle 3 nach *Kölliker* 39); für die Angabe *Huguenins*: „Sihl" liegt auch kein Beleg vor.

Cr. virens L.[1]) **B**, **Be**. — Gemein.

Hieracium florentinum All. **B** (87 *H. Brunner*) II: Viadukt (Mauer) am Sihlquai, *N.*, *Th.* — Verbr.

H. pilosella L. **B** IV, **Be**, **T**. — Gemein.

H. prasiophaeum Arv.-Touv. **B** IV 04; Sihlmauer bei der Tierarzneischule schon 75, *Schröter*, *Lehmann*, *Käser*, noch heute vorhanden, *N.*, *Th.*: Viadukt (Mauer) am Sihlquai seit 03 beobachtet, *Th.*, *N.* — Aus dem Kanton und der übrigen Schweiz sonst nicht bekannt.

H. vulgatum Fr. Kiesgrube gegen Altstetten 04, *Th.* — Verbr.

---

[1]) „Cr. globifera Hall. fil.", nach *Hirzel* in *Kölliker* 39 am Tössrein und bei Winterthur, ist nach dem Herb. Hirzel = Cr. taraxacifolia (?), jedenfalls unrichtig.



Die konjugierten Kernflächen des Pentaeders.

Von

C. F. Geiser.

Zu einer algebraischen Fläche n^{ten} Grades Φ gehören zwei konjugierte Kernflächen, von denen die eine S (die Steineriana) vom Grade $4(n-2)^3$ als Ort der Punkte P auftritt, deren erste Polare nach Φ einen Doppelpunkt $\mathfrak{P}$ besitzt, während die andere $\mathfrak{H}$ (die Hessiana) vom Grade $4(n-2)$ der Ort dieser Punkte $\mathfrak{P}$ ist; die beiden Kernflächen sind, abgesehen von singulären Stellen, durch die sich entsprechenden Punkte P und $\mathfrak{P}$ eindeutig und reziprok auf einander bezogen. Aus der Gleichung von Φ lässt sich die Gleichung von $\mathfrak{H}$ sofort herstellen, hingegen ist die Gleichung von S das Resultat eines Eliminationsprozesses, der sich nur in den einfachsten Fällen durchführen lässt. Ist $n = 3$, so fallen $\mathfrak{H}$ und S in die Steinersche Kernfläche (den Ort der reziproken Pole) der Fläche dritten Grades zusammen. Für $n = 4$ hat Clebsch [1]) nach einem von Hesse herrührenden Verfahren die Gleichung 32ten Grades von S bilden gelehrt.

Schliesst man den Fall, wo Φ eine Kegelfläche oder Spezialfall einer solchen ist, aus, so ist $\mathfrak{H}$ immer eine vollkommen bestimmte Fläche $4(n-2)^{ten}$ Grades, die sich allerdings unter bestimmten Umständen in Teile niedrigerer Ordnung auflöst, hingegen kann es vorkommen, dass die gegebene Definition von S nicht mehr ausreicht und durch eine andere ersetzt werden muss. Hat Φ einen dreifachen Punkt Π, so erscheint derselbe in der ersten Polaren jedes beliebigen Punktes im Raume als Doppelpunkt und $\mathfrak{H}$ wird

---

[1]) Crelles Journal Bd. 59: „Über die Knotenpunkte der Hesseschen Fläche, insbesondere bei Oberflachen dritter Ordnung“, § 1.

zum Ort derjenigen Punkte $\mathfrak{P}$, welche als zweite Doppelpunkte in diesen Polaren möglich sind. Als Fläche S aber, der nach der ursprünglichen Definition jeder beliebige Punkt des Raumes angehören müsste, kann man jetzt den Ort der Punkte P auffassen, deren erste Polare neben Π noch einen zweiten Doppelpunkt $\mathfrak{P}$ besitzt. In gleicher Weise sind die ursprünglichen Festsetzungen zu modifizieren, wenn in Φ irgend welche μ-fachen Punkte oder μ-fachen Kurven ($\mu > 2$) enthalten sind. Die Bezeichnungen: konjugierte Kernflächen, Hessiana, Steineriana, entsprechende Punkte können auch in allen derartigen Ausnahmefällen beibehalten werden.

Zur Veranschaulichung dieser Verhältnisse diene als einfachster Fall die Steinersche Römerfläche

$$\Phi_4 = \eta^2\zeta^2 + \zeta^2\xi^2 + \xi^2\eta^2 - 2\,\xi\eta\zeta\tau = 0$$

mit dem dreifachen Punkte ($\xi = 0$, $\eta = 0$, $\zeta = 0$) und den drei in ihm sich schneidenden Doppelgeraden ($\eta = 0$, $\zeta = 0$; $\zeta = 0$, $\xi = 0$; $\xi = 0$, $\eta = 0$). Ihre Hessiana wird durch die Gleichung gegeben:

$$\mathfrak{H}_8 = \mathfrak{y}^4\mathfrak{z}^4 + \mathfrak{z}^4\mathfrak{x}^4 + \mathfrak{x}^4\mathfrak{y}^4 - (\mathfrak{x}^2 + \mathfrak{y}^2 + \mathfrak{z}^2 + \mathfrak{t}^2)\,\mathfrak{x}^2\mathfrak{y}^2\mathfrak{z}^2 = 0.$$

Die erste Polare des Punktes P (x, y, z, t) nach Φ_4 ist

$$K_3 - \tau K_2 = 0 \quad \text{für}$$

$$K_3 = x\cdot\xi(\eta^2+\zeta^2) + y\cdot\eta(\zeta^2+\xi^2) + z\cdot\zeta(\xi^2+\eta^2) - t\cdot\xi\eta\zeta$$
$$K_2 = x\cdot\eta\zeta + y\cdot\zeta\xi + z\cdot\xi\eta;$$

sie hat in ($\xi = 0$, $\eta = 0$, $\zeta = 0$) einen Doppelpunkt. Ein zweiter Doppelpunkt tritt ein, wenn die beiden konzentrischen Kegel $K_3 = 0$ und $K_2 = 0$ sich längs einer Kante berühren, oder auch, indem man

$$\xi = \frac{1}{\xi'}, \quad \eta = \frac{1}{\eta'}, \quad \zeta = \frac{1}{\zeta'},$$

setzt und $\xi'\,\eta'\,\zeta'$ als homogene Dreiseitskoordinaten in einer Ebene betrachtet: wenn die Kurve dritten Grades

$$C_3' = x\cdot\xi'(\eta'^2+\zeta'^2) + y\cdot\eta'(\zeta'^2+\xi'^2) + z\cdot\zeta'(\xi'^2+\eta'^2) - t\cdot\xi'\eta'\zeta' = 0$$

von der Geraden $G' = x\cdot\xi' + y\cdot\eta' + z\cdot\zeta' = 0$ berührt wird. In diesem Falle wird P ein Punkt der eigentlichen Steineriana von Φ_4, zu deren Gleichung man also gelangt, wenn man C_3' aus Punktkoordinaten in Linienkoordinaten überführt. Man findet für diese

Gleichung $S_{10} = 0$, wo S_{10} eine symmetrische Determinante 1ten Grades ist [1]), deren Entwicklung die x, y, z, t im zehnten Grade enthält.

Ein anderes Beispiel, das in mannigfachen Beziehungen zu dem Sylvesterschen Pentaeder [2]) der Fläche dritten Grades, insbesondere der Clebschschen Diagonalfläche [3]) steht, soll im Nachfolgenden ausführlicher behandelt werden.

I.

Fünf Ebenen $E_\varkappa$ $(\varkappa = 1, 2, 3, 4, 5)$, die voneinander unabhängig sind, bilden ein Pentaeder, das als Spezialfall einer Fläche 5ten Grades Φ_5 aufgefasst werden kann. Die zehn Kanten $G_{\alpha\beta} = (E_\alpha, E_\beta)$ sind Doppelgeraden, die zehn Ecken $E_{\lambda\mu\nu} = (E_\lambda, E_\mu, E_\nu)$ sind dreifache Punkte von Φ_5. Die ersten Polaren φ_4 nach Φ_5 sind also für beliebige Punkte des Raumes Flächen 4ten Grades, welche die Geraden $G_{\alpha\beta}$ einfach enthalten und die zehn Punkte $E_{\lambda\mu\nu}$ zu Doppelpunkten besitzen. Liegt der Pol P in der Ebene E_1, so zerfällt φ_4 in E_1 und eine Fläche 3ten Grades, für welche die Ecken des Tetraeders $E_2\,E_3\,E_4\,E_5$ Doppelpunkte sind. Ist P ein Punkt der Kante G_{12}, so besteht φ_4 aus den Ebenen $E_1\,E_2$ und einem Kegel zweiten Grades, welcher dem von $E_3\,E_4\,E_5$ gebildeten Trieder umschrieben ist. Für die Ecke E_{123} setzt sich φ_4 aus dem Trieder $E_1\,E_2\,E_3$ und der Polarebene von E_{123} nach dem als Fläche 2ten Grades aufgefassten Ebenenpaar $E_4\,E_5$ zusammen.

Zur analytischen Darstellung bedient man sich am besten der auf die $E_\varkappa$ bezogenen Pentaederkoordinaten, zwischen denen man die identische Relation voraussetzt:

$$\Sigma\,\xi = \xi + \eta + \zeta + \tau + \omega = 0.$$

Dann ist das Pentaeder selbst durch

$$\Phi_5 = \xi\,\eta\,\zeta\,\tau\,\omega = 0$$

gegeben. Für die Hessiana dieser Fläche ergibt sich

$$\mathfrak{H}_{12} = \mathfrak{x}^2\,\mathfrak{y}^2\,\mathfrak{z}^2\,\mathfrak{t}^2\,\mathfrak{w}^2\,(\mathfrak{x}^2 + \mathfrak{y}^2 + \mathfrak{z}^2 + \mathfrak{t}^2 + \mathfrak{w}^2) = 0 \qquad (\Sigma\,\mathfrak{x} = 0),$$

wo nun $\mathfrak{x}, \mathfrak{y}, \mathfrak{z}, \mathfrak{t}, \mathfrak{w}$ als laufende Koordinaten eingeführt sind. $\mathfrak{H}_{12}$

[1]) Vergl. z. B. Schläfli, „Beitrag zur Theorie der Elimination“. Denkschriften der Wiener Akademie 1852, pag. 67.

[2]) Salmon „Analytic Geometry of three dimensions“. 3. ed. pag. 159 etc.

[3]) „Das Fünfseit und die Gleichung 5ten Grades“. Math. Annalen IV, 284.

besteht also aus den doppelt gelegten Pentaederebenen und einer Fläche 2ten Grades

$$\mathfrak{H}_2 = \Sigma \mathfrak{x}^2 = \mathfrak{x}^2 + \mathfrak{y}^2 + \mathfrak{z}^2 + \mathfrak{t}^2 + \mathfrak{w}^2 = 0,$$

welche im Nachfolgenden als eigentliche Hessiana des Pentaeders betrachtet werden soll.

$\mathfrak{H}_2$ hat mit G_{12} zwei Punkte gemein, welche mit E_{123}, E_{124}, E_{125} je eine äquianharmonische Gruppe bilden; auf den zehn Kanten gibt es im Ganzen zwanzig solcher Punkte C. Die Ebene E_5 schneidet aus $\mathfrak{H}_2$ den „Kegelschnitt der vierzehn Punkte", der zu dem Vierseit G_{15}, G_{25}, G_{35}, G_{45} gehört; er geht durch die auf den Seiten desselben gelegenen acht Punkte C. Auf einer Diagonale d des Vierseits liegen zwei Punkte des Kegelschnitts, welche gleichzeitig harmonisch sind zu dem Paare der auf d gelegenen Ecken und zu dem Schnittpunktenpaar mit den beiden anderen Diagonalen; es liegen dreissig solcher Punkte D auf $\mathfrak{H}_2$.

Ein Punkt $\mathfrak{P}$ $(\mathfrak{x}, \mathfrak{y}, \mathfrak{z}, \mathfrak{t}, \mathfrak{w})$ auf $\mathfrak{H}_2$ ist — neben den zehn $E_{\lambda\mu\nu}$ — elfter Doppelpunkt in einer ersten Polaren φ_4 von Φ_5. Zwischen den Koordinaten von $\mathfrak{P}$ und denjenigen des zugehörigen Pols $P(x, y, z, t, w)$ von φ_4 existieren Bedingungsgleichungen, welche erfüllt sind für

$$x : y : z : t : w = \mathfrak{x}^2 : \mathfrak{y}^2 : \mathfrak{z}^2 : \mathfrak{t}^2 : \mathfrak{w}^2$$

oder

$$\sqrt{x} : \sqrt{y} : \sqrt{z} : \sqrt{t} : \sqrt{w} = \mathfrak{x} : \mathfrak{y} : \mathfrak{z} : \mathfrak{t} : \mathfrak{w}.$$

Hieraus ergibt sich

$$S = \Sigma \sqrt{x} = \sqrt{x} + \sqrt{y} + \sqrt{z} + \sqrt{t} + \sqrt{w} = 0.$$

Die Unbestimmtheit der Wurzelzeichen wird, abgesehen von Ausnahmefällen, gehoben und damit die eindeutige und reziproke Beziehung zwischen $\mathfrak{P}$ und P hergestellt durch die Bedingung $\Sigma x = 0$. Die Gleichung $S = 0$ liefert die eigentliche Steineriana des Pentaeders.

Zu dieser Gleichung gelangt man auch durch Betrachtungen über den Tangentialkegel, welcher von einem ihrer mehrfachen Punkte aus an eine algebraische Fläche gelegt werden kann. Für den vorliegenden Fall dienen die Untersuchungen Kummers [1]) über

[1]) „Über die algebraischen Strahlensysteme." Abhandlungen der Berliner Akademie 1866. Vergl. auch Salmon l. c. pag. 508.



die Singularitäten der Brennflächen der Strahlensysteme zweiter Ordnung als Ausgangspunkt.

Die Gleichung der ersten Polaren von P nach Φ_5 lautet:

$$\varphi_4 = \frac{x}{\xi} + \frac{y}{\eta} + \frac{z}{\zeta} + \frac{t}{\tau} + \frac{w}{\omega} = 0$$

wo die $\xi, \eta, \ldots \omega$ laufende Koordinaten sind. Der Punkt $\xi = 0$, $\eta = 0$, $\zeta = 0$ ist Doppelpunkt von φ_4 und der in ihm sich anschmiegende Kegel wird gegeben durch

$$K_6 = \{(x\eta\zeta + y\zeta\xi + z\xi\eta)(\xi + \eta + \zeta) + (t - w)\xi\eta\zeta\}^2$$
$$- 4t\xi\eta\zeta(\xi + \eta + \zeta)(x\eta\zeta + y\zeta\xi + z\xi\eta) = 0$$

oder für $(x\eta\zeta + y\zeta\xi + z\xi\eta)(\xi + \eta + \zeta) = Q_3$, $\xi\eta\zeta = P_3$

$$K_6 = Q_3^2 - 2(t + w)Q_3 P_3 + (t - w)^2 P_3^2 = 0.$$

K_6 zerfällt in zwei Kegel dritten Grades, die dem aus P_3 und Q_3 gebildeten Büschel angehören. Die neun Grundkanten des Büschels (von denen dreimal zwei zusammenfallen) gehen nach den neun übrigen Doppelpunkten von φ_4. Soll φ_4 einen elften Doppelpunkt enthalten, so muss K_6 einen zehnten Doppelstrahl besitzen, d. h. es muss einer der beiden Kegel dritten Grades

$$K_3 = Q_3 - (\sqrt{t} \pm \sqrt{w})^2 P_3 = 0$$

einen Doppelstrahl haben.

Man fasse für einen Augenblick (ξ, η, ζ) als homogene Dreiseitskoordinaten in der Ebene auf, so stellt

$$\frac{a}{\xi} + \frac{b}{\eta} + \frac{c}{\zeta} + \frac{d}{\tau} = 0 \quad (\xi + \eta + \zeta + \tau = 0)$$

eine Kurve dritten Grades dar[1]). Soll dieselbe eine eigentliche Kurve dritten Grades mit Doppelpunkt sein, so besteht die Relation

$$\pm\sqrt{a} \pm \sqrt{b} \pm \sqrt{c} \pm \sqrt{d} = 0.$$

Wendet man dies auf die Kegel K_3 an, so erscheint wieder die Gleichung $S = 0$ der eigentlichen Steineriana.

---

[1]) Man vergleiche: Berzolari, „Sulla lemniscata projettiva". Rendiconti del R. Istituto Lombardo 1904, wo die hier für das Pentaeder gegebenen Entwicklungen für das ebene Vierseit durchgeführt sind.



Um dieselbe rational zu machen, hat man die Norm N von

$$\sqrt{x} + \sqrt{y} + \sqrt{z} + \sqrt{t} + \sqrt{w}$$

zu bestimmen. Unter Benutzung von $\Sigma x = 0$ erhält man

$$S_8 = \{(\Sigma x y)^2 - 4\, \Sigma x y z t\}^2 - 64\, x y z t w \cdot \Sigma x y z = 0$$

wo die Σ in bekannter Weise symmetrische Funktionen der $x y z t w$ anzeigen. Die eigentliche Steineriana des Pentaeders ist also eine Fläche achten Grades.

II.

Die Fläche S_8 wird von der Pentaederebene w längs der Kurve berührt, die auf $w = 0$ von der Fläche vierten Grades

$$(\Sigma x y)^2 - 4\, x y z t = 0$$

ausgeschnitten wird. Hiebei bezieht sich Σ nur noch auf die Veränderlichen $x y z t$. Oder auch: die irrationale Gleichung für S_8 wird für $w = 0$ zu

$$\pm \sqrt{x} \pm \sqrt{y} \pm \sqrt{z} \pm \sqrt{t} = 0.$$

Dies ist die Gleichung einer auf ihre singulären Tangentialebenen bezogenen Römerfläche. Es wird also S_8 von jeder Pentaederebene längs einer Unikursalkurve vierten Grades berührt, für welche die Schnittgeraden mit den vier andern Pentaederebenen Doppeltangenten sind. Die fünf Berührungskurven liegen auf der Fläche vierten Grades

$$(\Sigma x y)^2 - 4\, \Sigma x y z t = 0,$$

wo die Σ sich wieder auf alle fünf Veränderlichen beziehen.

S_8 und irgend eine Pentaederkante begegnen sich in Punkten, für welche $(\Sigma x y)^4 = 0$ ist; es sind also die vierfach zu zählenden Schnittpunkte der Kante mit der Fläche zweiten Grades $\Sigma x y = 0$, welche aber wegen $\Sigma x = 0$ identisch mit $\mathfrak{H}_2$ ist[1]). Die Steineriana hat also mit den Pentaederkanten die vierfach zu zählenden 20 Punkte C' der Hessiana gemein. Da man das Polynom S_8 in die Form setzen kann

$$S_8 = \frac{1}{16}\, \mathfrak{H}_2^4 - 2\, x y z\, (t + w)\, \mathfrak{H}_2^2 + 64\, x^2 y^2 z^2 (t + w)^2,$$
$$+ \text{ Glieder höherer Ordnung in } t \text{ und } w,$$

[1]) Die Schnittpunkte von $t = 0$, $w = 0$ mit S_8 liegen auch auf dem Kegel zweiten Grades $\pm \sqrt{x} \pm \sqrt{y} \pm \sqrt{z} = 0$, welcher die Pentaederebenen $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$ berührt.

so sind die C uniplanare Doppelpunkte der Fläche S_8; je zwei der nämlichen Kante angehörige geben die nämliche Uniplanarebene (für $t = 0$, $w = 0$ ist sie $t - w = 0$).

Bei passender Anordnung der 16 Faktoren, aus denen die Norm von $\sqrt{x} + \sqrt{y} + \sqrt{z} + \sqrt{t} + \sqrt{w}$ zu bilden ist, ergibt sich

$$N = P \cdot E^2 + R \cdot K_2^2,$$

wo $\quad E = x - y, \; K_2 = z^2 + t^2 + w^2 - 2\,tw - 2\,wz - 2\,zt$

und P und R ganze Funktionen der $xyztw$ sind.

Es folgt daraus, dass S_8 einen Doppelkegelschnitt $E = 0$, $K_2 = 0$ besitzt, welcher die beiden auf der Kante ($x = 0$, $y = 0$) gelegenen Punkte C enthält; er werde mit K_{xy} bezeichnet. Durch Vertauschung der Koordinaten gegeneinander erhält man im ganzen zehn solcher Doppelkegelschnitte.

Die drei Ebenen, in denen K_{yz}, K_{zx}, K_{xy} liegen, haben die Gerade $x = y = z$ gemein; auf dieser schneiden die drei Kegelschnitte das nämliche Punktenpaar aus [1]), das zugleich auf dem Ebenenpaar gelegen ist:

$$4\,t^2 - tw + 4\,w^2 = 0.$$

Die beiden Punkte des Paares sind dreifache Punkte der S_8, die Steineriana hat also 20 dreifache Punkte A, die zugleich dreifache Punkte in der aus den zehn Kegelschnitten bestehenden Doppelkurve der Fläche sind.

Zwei Kegelschnitte K, die in der gewählten Bezeichnung der Indices einen Buchstaben gemein haben, schneiden sich in einem Paare der Punkte A, durch welches noch ein dritter K geht. Auf einem K liegen sechs A (z. B. auf K_{xy} die durch K_{xz}, K_{xt}, K_{xw} ausgeschnittenen Paare, die resp. zugleich auf K_{yz}, K_{yt}, K_{yw} liegen). Zwei K, die keinen Index gemein haben, schneiden sich nur in einem einzigen Punkte; dieser ist ein Doppelpunkt in der Doppelkurve der S_8 und liegt in einer Pentaederebene (K_{yz} und K_{tw} haben den Punkt $x = 0$, $y - z = 0$, $t - w = 0$ gemein). Es gibt fünfzehn solcher Schnittpunkte B: in jeder Pentaederebene drei, die Diagonalpunkte des in ihr von den vier andern ausge-

[1]) Die Gerade hat mit S_8 noch die beiden Punkte gemein, die zugleich dem Ebenenpaar $4\,t^2 + 7\,tw + 4\,w^2 = 0$ angehören.

schnittenen Vierseits. Jeder Kegelschnitt K enthält drei derselben, z. B. K_{xy} diejenigen, in welchen er von K_{tw}, K_{wz}, K_{zt} getroffen wird.

Durch 55 Punkte ist im allgemeinen eine Fläche fünften Grades unzweideutig bestimmt. Setzt man voraus, dass die Gruppen $20\,A + 15\,B + 20\,C$ zur Bestimmung von F_5 die notwendigen und hinreichenden Bedingungen liefern, so wird F_5 mit jedem K elf Punkte: $6\,A + 3\,B + 2\,C$ gemein haben, demnach ihn seiner ganzen Ausdehnung nach enthalten. Unter dem gemachten Vorbehalt gilt also der Satz: Durch die Doppelkurve der Steineriana S_8 geht eine unzweideutig bestimmte Fläche fünften Grades; sie hat die 20 Punkte A zu Doppelpunkten.

Zu den Doppelkegelschnitten und den dreifachen Punkten von S_8 gelangt man auch mit Hülfe des Kegels K_6, der in einer Pentaederecke sich einer ersten Polaren φ_4 von Φ_5 anschliesst. Unter Beibehaltung der frühern Bezeichnungsweisen und Interpretationen bemerke man zunächst, dass die Kurve dritten Grades

$$\frac{a}{\xi} + \frac{b}{\eta} + \frac{c}{\zeta} + \frac{d}{\tau} = 0$$

zwei Doppelpunkte besitzt (in einen Kegelschnitt und eine Gerade zerfällt), wenn zweimal zwei der Koeffizienten a, b, c, d einander gleich werden. Soll also einer der beiden in

$$K_3 = Q_3 - (\sqrt{t} \pm \sqrt{w})^2 \cdot P_3 = 0$$

oder

$$\frac{x}{\xi} + \frac{y}{\eta} + \frac{z}{\zeta} - \frac{(\sqrt{t} \pm w)^2}{\xi + \eta + \zeta} = 0$$

enthaltenen Kegel zwei Doppelstrahlen besitzen, so müssen in der letzten Gleichung zweimal zwei der Zähler übereinstimmen. Die Annahme

$$x = y \text{ und } z = (\sqrt{t} \pm \sqrt{w})^2 \text{ oder } \pm \sqrt{z} \pm \sqrt{t} \pm \sqrt{w} = 0$$

führt zu dem Kegelschnitt K_{xy}, dessen Punkte nach Φ_5 erste Polaren erzeugen, welche neben den zehn Pentaederecken noch zwei weitere Doppelpunkte besitzen. Analog ergeben sich die andern K.

Aus der identischen Gleichung

$$(\xi + \eta + \zeta)(\eta\zeta + \zeta\xi + \xi\eta) = (\eta + \zeta)(\zeta + \xi)(\xi + \eta) + \xi\eta\zeta$$

ergibt sich, dass für $x = y = z$

$$Q_3 - x P_3 = (\eta + \zeta)(\zeta + \xi)(\xi + \eta) = 0$$

ein Ebenentripel, also einen Kegel dritten Grades mit drei Doppelkanten darstellt. Soll das Tripel einen Bestandteil von

$$K_6 = Q_3^2 - 2(t + w) Q_3 P_3 + (t - w)^2 P_3^2 = 0$$

bilden, so ist $\quad x^2 - 2(t + w) x + (t - w)^2 = 0$

und wegen $\Sigma x = 0$:

$$4 t^2 - t w + 4 w^2 = 0,$$

womit man wieder auf das erstgefundene der Punktenpaare A geführt ist.

Auf Grundlage der gefundenen Resultate kann man im Anschlusse an die zitierten Untersuchungen Kummers und deren Darstellung bei Salmon zu den Eigenschaften derjenigen Flächen vierten Grades mit 10, 11, 12, 13 Doppelpunkten gelangen, bei welchen zehn der Doppelpunkte die Ecken eines Pentaeders sind. Es ergibt sich z. B., dass die hier auftretende Fläche mit 13 Doppelpunkten zu derjenigen Art gehört, welche rücksichtlich der in den Doppelpunkten sich anschmiegenden Kegel durch die Bezeichnung

$$3(4_3, 1, 1) + 1(3, 1, 1, 1) + 9(3_1, 2, 1)$$

gegeben ist.[1])

III.

Durch die Proportion $x : y : z : t : w = \mathfrak{x}^2 : \mathfrak{y}^2 : \mathfrak{z}^2 : \mathfrak{t}^2 : \mathfrak{w}^2$ und die Gleichungen

$$S_8 = \Sigma \pm \sqrt{x} = 0, \; (\Sigma x = 0); \qquad \mathfrak{H}_2 = \Sigma \mathfrak{x}^2 = 0, \; (\Sigma \mathfrak{x} = 0)$$

sind die Punkte P von S_8 und die Punkte $\mathfrak{P}$ von $\mathfrak{H}_2$ eindeutig und reziprok aufeinander bezogen. Es treten dabei folgende Ausnahmen ein: Ist $x = y$, so liegt P in der Ebene $E_{xy} = x - y = 0$ auf dem Doppelkegelschnitt K_{xy} und man hat für denselben die beiden Gleichungen

$$\pm \sqrt{x} \pm \sqrt{y} = 0, \; \pm \sqrt{z} \pm \sqrt{t} \pm \sqrt{w} = 0.$$

Für die korrespondierenden Punkte $\mathfrak{P}$ ist also

$$\pm \mathfrak{x} \pm \mathfrak{y} = 0, \; \pm \mathfrak{z} \pm \mathfrak{t} \pm \mathfrak{w} = 0.$$

---

[1]) Salmon l. c. pag. 509.

Wählt man überall die positiven Vorzeichen, so ist wegen der identischen Gleichung $\Sigma \mathfrak{x} = 0$ von den beiden Gleichungen

$$\mathfrak{x} + \mathfrak{y} = 0, \quad \mathfrak{z} + \mathfrak{t} + \mathfrak{w} = 0$$

jede die Folge der andern, sie stellen beide die nämliche Ebene $\mathfrak{E}_{\mathfrak{x}\mathfrak{y}}$ dar, welche aus $\mathfrak{H}_2$ einen bestimmten Kegelschnitt $\mathfrak{K}_{\mathfrak{x}\mathfrak{y}}$ ausschneidet. Zu jedem Punkte P (x, y, z, t, w) auf K_{xy} gehören in diesem Falle zwei auf $\mathfrak{K}_{\mathfrak{x}\mathfrak{y}}$ gelegene Punkte $\mathfrak{P}_1$ $(\mathfrak{x}, \mathfrak{y}, \mathfrak{z}, \mathfrak{t}, \mathfrak{w})$ und $\mathfrak{P}_2$ $(-\mathfrak{x}, -\mathfrak{y}, \mathfrak{z}, \mathfrak{t}, \mathfrak{w})$, deren Verbindungsgerade durch den festen Punkt $\mathfrak{z} = 0$, $\mathfrak{t} = 0$, $\mathfrak{w} = 0$ geht.

Zur geometrischen Veranschaulichung[1]) ziehe man neben der eben benutzten Bezeichnung noch diejenige im Eingang von I zu, indem man gleichzeitig den $x\,y\,z\,t\,w$ in gleicher Reihenfolge die Indices 12345 entsprechen lässt. Die Pentaederkante G_{12} und die gegenüberliegende Ecke E_{345} bestimmen die Ebene $\mathfrak{E}_{12}$. Die Ebenen $\mathfrak{E}_{45}$, $\mathfrak{E}_{53}$, $\mathfrak{E}_{34}$ schneiden E_3, E_4, E_5, resp. in Geraden, welche der Ebene $\mathfrak{E}_{12}$ angehören. E_{12} ergibt sich als $\mathfrak{E}_{12}$ harmonisch zugeordnet in Bezug auf E_1 und E_2. Die Ebenen E_{45}, E_{54}, E_{34} haben eine Gerade Γ_{12} $(z = t = w)$ gemein; ihr Schnittpunkt mit E_{12} sei S_{12}. In E_{12} schneiden E_3, E_4, E_5 ein Dreiseit aus, dessen Seiten Tangenten von K_{12} $(= K_{xy})$ sind. Die Verbindungsgeraden der Berührungspunkte mit den Gegenecken treffen sich in S_{12}. — Zu jedem dreifachen Punkte A auf S_8 gehören drei Punkte auf $\mathfrak{H}_2$. Den beiden in Γ_{12} gelegenen A entsprechen zwei Tripel, die aus den Kanten des Trieders $\mathfrak{E}_{45}$, $\mathfrak{E}_{53}$, $\mathfrak{E}_{34}$ durch das Ebenenpaar $2\,\mathfrak{t}^2 + 3\,\mathfrak{t}\mathfrak{w} + 2\,\mathfrak{w}^2 = 0$ ausgeschnitten werden.

Bewegt sich $\mathfrak{P}$ auf einer Erzeugenden $\mathfrak{G}$ der Fläche zweiten Grades $\mathfrak{H}_2$, so beschreibt P auf S_8 einen Kegelschnitt k, der die fünf Pentaederebenen berührt. Durchläuft $\mathfrak{G}$ die eine Schar der Erzeugenden von $\mathfrak{H}_2$, so entsteht auf S_8 eine Schar von Kegelschnitten k, deren Ebenen eine abwickelbare Fläche sechster Klasse $\mathfrak{A}_6$ bilden. Die beiden Developpabeln, die den beiden Scharen der Erzeugenden von $\mathfrak{H}_2$ zugehören, haben 20 Tangentialebenen miteinander gemein. Durch die Pentaederkante G_{12} gehen zwei der-

[1]) Allgemeinere synthetische Betrachtungen über das Pentaeder finden sich bei Sturm. Flächen dritten Grades. 1867. [4tes Kapitel: Die Kernfläche einer kubischen Fläche.]



selben; sie sind nach den beiden einfachen Schnittpunkten gerichtet, welche Γ_{12} (ausser zwei dreifachen Punkten) mit S_8 gemein hat.

Durch die im allgemeinen eindeutige und reciproke Beziehung zwischen den Punkten P auf S_8 und den Punkten $\mathfrak{P}$ auf $\mathfrak{H}_2$ ist eine Abbildung der beiden Flächen aufeinander gegeben. Dem Schnitte C_8 von S_8 mit der Ebene

$$E = ax + by + cz + dt + ew = 0$$

entspricht der Schnitt $\mathfrak{C}_4$ von $\mathfrak{H}_2$ mit der Fläche zweiten Grades

$$\mathfrak{F}_2 = a\mathfrak{x}^2 + b\mathfrak{y}^2 + c\mathfrak{z}^2 + d\mathfrak{t}^2 + e\mathfrak{w}^2 = 0.$$

Nun kann man E durch $E + \lambda \Sigma x$ ersetzen und λ aus der Gleichung $\Sigma(a + \lambda) = 0$ bestimmen. Dann ergibt sich für E eine Gleichung

$$E = \mathfrak{x}_0 x + \mathfrak{y}_0 y + \mathfrak{z}_0 z + \mathfrak{t}_0 t + \mathfrak{w}_0 w = 0, \; (\Sigma \mathfrak{x}_0 = 0)$$

wozu $\mathfrak{F}_2 = \mathfrak{x}_0 \mathfrak{x}^2 + \mathfrak{y}_0 \mathfrak{y}^2 + \mathfrak{z}_0 \mathfrak{z}^2 + \mathfrak{t}_0 \mathfrak{t}^2 + \mathfrak{w}_0 \mathfrak{w}^2 = 0$ gehört.

Aber dies neue $\mathfrak{F}_2$ ist die erste Polare des Punktes $\mathfrak{P}_0(\mathfrak{x}_0 \mathfrak{y}_0 \mathfrak{z}_0 \mathfrak{t}_0 \mathfrak{w}_0)$ nach der aus dem Fundamentalpentaeder hervorgehenden Diagonalfläche

$$\mathfrak{D}_3 = \mathfrak{x}^3 + \mathfrak{y}^3 + \mathfrak{z}^3 + \mathfrak{t}^3 + \mathfrak{w}^3 = 0.$$

Da zudem $\mathfrak{P}_0$ und E Pol und Polarebene nach $\mathfrak{H}_2$ sind, so werden die ebenen Schnitte C_8 in einfachster Weise in Beziehung gesetzt zu den Schnittkurven $\mathfrak{C}_4$ der ersten Polaren von $\mathfrak{D}_3$ mit $\mathfrak{H}_2$. Man kann übrigens, wenn es dienlich erscheint, eine erste Polare $\mathfrak{F}_2$ immer durch eine beliebige Fläche des Büschels $\mathfrak{F}_2 + \mu\, \mathfrak{H}_2 = 0$ ersetzen, ohne $\mathfrak{C}_4$ zu verändern.

Die $\mathfrak{C}_4$ sind vom Geschlechte eins, das nämliche Geschlecht kommt auch den C_8 zu. Wegen der Doppelkurve von S_8 hat ein ebener Schnitt derselben zwanzig Doppelpunkte, man kann also die übrigen Singularitäten der C_8 bestimmen und findet insbesondere die Klasse sechzehn. Einem ebenen Schnitt von S_8 durch eine Pentaederkante entspricht auf $\mathfrak{H}_2$ der Schnitt mit einem Ebenenpaar, dessen Achse die nämliche Kante ist. Die C_8 löst sich in diesem Fall in zwei Unikursalkurven vierten Grades, die $\mathfrak{C}_4$ in zwei Kegelschnitte auf. Der Berührungskurve von S_8 mit einer Pentaederebene entspricht der doppelt gelegte Schnitt von $\mathfrak{H}_2$ mit

der nämlichen Pentaederebene. Jede dieser Berührungskurven ist die Steineriana des vollständigen Vierseits, das in ihrer Ebene von den vier andern Pentaederebenen ausgeschnitten wird, der entsprechende Kegelschnitt ist die zugehörige Hessiana.

Die Kurven C_8, welche ein beliebiges Ebenenbüschel $B(E)$ auf S_8 erzeugt, werden auf $\mathfrak{H}_2$ durch die $\mathfrak{C}_4$ abgebildet, welche zu dem entsprechenden Flächenbüschel $\mathfrak{B}(\mathfrak{F}_2)$ gehören. Ist E eine Tangentialebene von S_8, so berührt die entsprechende $\mathfrak{F}_2$ die $\mathfrak{H}_2$ und der Berührungspunkt ist die Spitze eines Kegels zweiten Grades, der die zugehörige $\mathfrak{C}_4$ enthält. Das Büschel $\mathfrak{B}$ bestimmt mit $\mathfrak{H}_2$ ein Bündel von Flächen zweiten Grades, dessen Kegelspitzen eine Raumkurve sechsten Grades $\mathfrak{C}_6$ erfüllen. Die zwölf Schnittpunkte von $\mathfrak{C}_6$ mit $\mathfrak{H}_2$ zeigen, dass zwölf Ebenen des Büschels B die S_8 berühren, diese ist also von zwölfter Klasse.

Die Berührungskurve B_0 des von einem Punkte Q_0 der S_8 umschriebenen Kegels K_0 liegt auf der ersten Polaren von Q_0 nach S_8. Diese Polare enthält die zehn Doppelkegelschnitte einfach, die eigentliche Berührungskurve B_0 ist also vom sechzehnten Grade.

Dem Ebenenbündel mit dem Mittelpunkte Q_0 entspricht ein Flächenbündel zweiten Grades; den Tangentialebenen von Q_0 an S_8 sind die Kegel zweiten Grades zuzuordnen, die in dem durch das Flächenbündel mit $\mathfrak{H}_2$ erzeugten Netze enthalten sind und deren Spitzen auf $\mathfrak{H}_2$ liegen. Der Ort der Kegelspitzen des Netzes ist eine Fläche vierten Grades; sie schneidet $\mathfrak{H}_2$ in einer Raumkurve achten Grades und vom Geschlechte neun, dies ist also auch das Geschlecht von B_0 und K_0.

Für die analytische Darstellung sei $\mathfrak{P}_0$ $(\mathfrak{x}_0\ \mathfrak{y}_0\ \mathfrak{z}_0\ \mathfrak{t}_0\ \mathfrak{w}_0)$ ein Punkt der Fläche $\mathfrak{H}_2$; die zugehörige Tangentialebene ist:

$$\mathfrak{T}_0 = \mathfrak{x}_0\,\mathfrak{x} + \mathfrak{y}_0\,\mathfrak{y} + \mathfrak{z}_0\,\mathfrak{z} + \mathfrak{t}_0\,\mathfrak{t} + \mathfrak{w}_0\,\mathfrak{w} = 0.$$

Es soll nun ein Punkt Q'_0 $(x'_0\ y'_0\ z'_0\ t'_0\ w'_0)$ im Raume so bestimmt werden, dass seine erste Polarfläche $\mathfrak{F}'_2$ nach der Diagonalfläche $\mathfrak{D}_3$ sich mit $\mathfrak{H}_2$ in $\mathfrak{P}_0$ berührt. Ist T''_0 die Tangentialebene in $\mathfrak{P}_0$ an $\mathfrak{F}'_2$, so muss das Polynom ihrer Gleichung

$$T''_0 = \mathfrak{x}_0\, x'_0\, x + \mathfrak{y}_0\, y'_0\, y + \mathfrak{z}_0\, z'_0\, z + \mathfrak{t}_0\, t'_0\, t + \mathfrak{w}_0\, w'_0\, w = 0$$

sich in die Form setzen lassen:

$$T''_0 = -\lambda \cdot \Sigma\, \mathfrak{x}_0\, x + \mu\, \Sigma\, x$$

wo λ und μ noch zu bestimmende Multiplikatoren sind. Dies gibt die Gleichungen:

$$x_0' = -\lambda + \frac{\mu}{\mathfrak{x}_0} \cdots\cdots \qquad w_0' = -\lambda + \frac{\mu}{\mathfrak{w}_0}$$

aus denen folgt:

$$-5\lambda + \mu\,\Sigma\frac{1}{\mathfrak{x}_0} = 0, \qquad \mu^2 \cdot \Sigma\frac{1}{\mathfrak{x}_0\,\mathfrak{y}_0} = \Sigma\, x_0'\, y_0' + 10\,\lambda^2.$$

Bewegt sich Q_0' auf der nach $\mathfrak{H}_2$ genommenen Polarebene des Punktes $Q_0\,(x_0\, y_0\, z_0\, t_0\, w_0)$ so ist $\Sigma\, x_0\, x_0' = 0$ und unter Benutzung der gefundenen Werte für die Koordinaten von Q_0':

$$\frac{x_0}{\mathfrak{x}_0} + \frac{y_0}{\mathfrak{y}_0} + \frac{z_0}{\mathfrak{z}_0} + \frac{t_0}{\mathfrak{t}_0} + \frac{w_0}{\mathfrak{w}_0} = 0.$$

Hieraus folgt, dass $\mathfrak{P}_0$ auf der ersten Polaren des Punktes Q_0 in Bezug auf das Pentaeder liegt. Die Berührungskurven der Tangentialkegel, welche S_8 umschrieben sind, bilden sich also auf $\mathfrak{H}_2$ als die Schnittkurven mit den ersten Polaren des Pentaeders ab. Alle diese Polaren enthalten die zehn Kanten des Pentaeders, die Bilder der Berührungskurven (und wie man leicht findet, auch die Berührungskurven selbst) haben also die zwanzig Punkte C gemein. Da zwei erste Polaren des Pentaeders und $\mathfrak{H}_2$ sich ausser in den zwanzig C noch in zwölf andern Punkten schneiden, so ist damit zwölf als Klasse der S_8 bestätigt.

In dem aus

$$\mathfrak{F}_2' = x_0'\, x^2 + y_0'\, y^2 + z_0'\, z^2 + t_0'\, t^2 + w_0'\, w^2 = 0 \quad \text{und}$$
$$\mathfrak{H}_2 = x^2 + y^2 + z^2 + t^2 + w^2 = 0$$

gebildeten Büschel $\mathfrak{F}_2' + \lambda\,\mathfrak{H}_2 = 0$ befinden sich vier Kegel, die den aus der Gleichung

$$\frac{1}{x_0' + \lambda} + \frac{1}{y_0' + \lambda} + \frac{1}{z_0' + \lambda} + \frac{1}{t_0' + \lambda} + \frac{1}{w_0' + \lambda} = 0$$

sich ergebenden Parameterwerten entsprechen. Der zu einem solchen λ gehörige Kegel hat einen Mittelpunkt $\mathfrak{P}_0$, dessen Koordinaten die Proportion

$$\mathfrak{x}_0 : \mathfrak{y}_0 : \mathfrak{z}_0 : \mathfrak{t}_0 : \mathfrak{w}_0 = \frac{1}{x_0' + \lambda} : \frac{1}{y_0' + \lambda} : \frac{1}{z_0' + \lambda} : \frac{1}{t_0' + \lambda} : \frac{1}{w_0' + \lambda}$$

erfüllen. Man hat also, indem man einen gemeinsamen Multiplikator μ einführt, wieder die Gleichungen

$$x_0' = -\lambda + \frac{\mu}{\mathfrak{x}_0}, \ldots \ldots \qquad w_0' = -\lambda + \frac{\mu}{\mathfrak{w}_0}.$$

Schreibt man die Gleichung vierten Grades für λ in der Form:

$$5\lambda^4 + 3\,\Sigma x_0' y_0' \cdot \lambda^2 + 2\,\Sigma x_0' y_0' z_0' \cdot \lambda + \Sigma x_0' y_0' z_0' t_0' = 0,$$

so hat dieselbe zwei gleiche Wurzeln, wenn gleichzeitig

$$\Sigma x_0' y_0' z_0' = 0, \quad 9(\Sigma x_0' y_0')^2 - 20\,\Sigma x_0' y_0' z_0' t_0' = 0$$

ist. Die beiden Doppelwurzeln werden aus der quadratischen Gleichung

$$\lambda^2 + \frac{3}{10}\,\Sigma x_0' y_0' = 0$$

gefunden. In Verbindung mit den beiden zwischen λ und μ bestehenden Gleichungen folgt hieraus:

$$-4\left(\Sigma \frac{1}{\mathfrak{x}_0}\right)^2 + 15\,\Sigma \frac{1}{\mathfrak{x}_0 \mathfrak{y}_0} = 0.$$

Werden die Koordinaten von $\mathfrak{P}_0$ als laufende Koordinaten aufgefasst, so stellt diese Gleichung eine Fläche achten Grades $\mathfrak{F}_8$ dar. Die Schnittkurve $\mathfrak{C}_{16}$ von $\mathfrak{F}_8$ mit $\mathfrak{H}_2$ ist das Bild der Kurve, die von den Berührungspunkten der eigentlichen Doppeltangentialebenen der S_8 gebildet wird. Die Kanten des Pentaeders sind in $\mathfrak{F}_8$ Doppelgeraden, also die 20 Punkte C Doppelpunkte in $\mathfrak{C}_{16}$. Die Berührungskurve selbst ist eine C_{32}, denn einem ebenen Schnitte von S_8 entspricht auf $\mathfrak{H}_2$ der Schnitt mit einer $\mathfrak{F}_2$; aber $\mathfrak{H}_2$, $\mathfrak{F}_8$, $\mathfrak{F}_2$ haben 32 Punkte gemein.

Soll die charakteristische Gleichung vierten Grades für λ eine dreifache Wurzel besitzen, so müssen die beiden Bedingungen erfüllt sein:

$$20\,\Sigma x_0' y_0' z_0' t_0' + 3(\Sigma x_0' y_0')^2 = 0, \quad 5(\Sigma x_0' y_0' z_0')^2 + 2(\Sigma x_0' y_0')^3 = 0$$

und für die dreifache Wurzel besteht die Gleichung

$$10\lambda^2 + \Sigma x_0' y_0' = 0.$$

Es ist also:

$$\Sigma \frac{1}{\mathfrak{x}_0 \mathfrak{y}_0} = 0 \quad \text{oder} \quad \Sigma \mathfrak{x}_0 \mathfrak{y}_0 \mathfrak{z}_0 = 0.$$

Die durch diese Gleichung dargestellte Fläche dritten Grades $\mathfrak{F}_3$ schneidet $\mathfrak{H}_2$ in einer Kurve $\mathfrak{C}_6$, welche das Bild der eigent-

lichen Wendekurve C_{12} der S_8 ist. Durch den Schnitt von $\mathfrak{H}_2$ und $\mathfrak{F}_3$ geht auch die Diagonalfläche $\mathfrak{D}_3$, so dass sich $\mathfrak{C}_6$ als jene Raumkurve sechsten Grades ergibt, welche Clebsch bei der Reduktion der allgemeinen Gleichung fünften Grades auf die Jerrardsche Form einführt.

Aus der Gleichungsform von $\mathfrak{F}_8$ geht hervor, dass sich $\mathfrak{F}_8$ und $\mathfrak{F}_3$ längs der Kurve zwölften Grades berühren, in welcher $\mathfrak{F}_3$ von der Fläche $\Sigma \frac{1}{x_0} = 0$, d. h. von der Hessiana $\mathfrak{H}_4$ der Diagonalfläche $\mathfrak{D}_3$ geschnitten wird. Die Schnittpunkte von $\mathfrak{F}_8$, $\mathfrak{F}_3$, $\mathfrak{H}_2$ fallen also zu je zwei zusammen; ihre Pentaederkoordinaten können mit Hülfe einer reinen Gleichung fünften Grades bestimmt werden. Geht man zu den entsprechenden Elementen auf S_8 über, so ergibt sich der Satz: Die eigentliche Wendekurve und die Berührungskurve der eigentlichen Doppeltangentialebenen der Fläche S_8 berühren sich in ihren gemeinsamen Punkten.

Durch Polarisation in bezug auf $\mathfrak{H}_2$ liefert die Diskriminante der Gleichung vierten Grades in λ die Ebenenkoordinatengleichung der S_8. Aus den beiden Bedingungen für zwei Doppelwurzeln ergibt sich die eigentliche Doppeldeveloppable der S_8, aus den beiden Bedingungen für die dreifache Wurzel findet man die Developpable, welche von den Tangentialebenen der S_8 längs ihrer eigentlichen Wendekurve gebildet wird.

———

Die **„Vierteljahrsschrift“** der naturforschenden Gesellschaft in Zürich — in Kommission bei Fäsi & Beer — kann durch jede Buchhandlung bezogen werden. Bis jetzt sind erschienen Jahrgang 1—49 (1856—1904) als Fortsetzung der in 4 Bänden (1847—1855) veröffentlichten „Mitteilungen“ der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Vom 42. Jahrgange an beträgt der Preis der Vierteljahrsschrift 8 Fr. jährlich. Ältere Jahrgänge sind, soweit noch vorhanden, zu reduzierten Preisen (circa 4 Fr.) erhältlich. Der 41. Jahrgang — Festschrift der naturforschenden Gesellschaft zur Feier ihres 150jährigen Bestehens — kostet 20 Fr. Er besteht aus der Geschichte der Gesellschaft (274 Seiten und 6 Tafeln), aus 35 wissenschaftlichen Abhandlungen (598 Seiten und 14 Tafeln) und einem Supplemente (66 Seiten).

Die seit **1799** in ununterbrochener Folge von der Gesellschaft herausgegebenen **„Neujahrsblätter“** sind ebenfalls durch die Buchhandlung Fäsi & Beer zu beziehen.

Seit 1865 sind erschienen:

G. Asper: Wenig bekannte Gesellschaften kleiner Tiere. 1881. R. Billwiller: Kepler als Reformator der Astronomie. 1878. Die meteorologische Station auf dem Säntis. 1888. C. Cramer: Bau und Wachstum des Getreidehalmes. 1889. A. Escher v. d. Linth und A. Bürkli: Die Wasserverhältnisse der Stadt Zürich und ihrer Umgebung. 1871. A. Forel: Die Nester der Ameisen. 1893. H. Fritz: Aus der kosmischen Physik. 1875. Die Sonne. 1885. E. Gräffe: Reisen im Innern der Insel Viti Levu. 1868. U. Grubenmann: Ueber die Rutilnadeln einschliessenden Bergkrystalle vom Piz Aul im Bündneroberland. 1899. C. Hartwich: Das Opium als Genussmittel. 1898. O. Heer: Die Pflanzen der Pfahlbauten. 1866. Flachs und Flachskultur. 1872. A. Heim: Einiges über die Verwitterungsformen der Berge. 1874. Ueber Bergstürze. 1882. Geschichte des Zürichsees. 1891. Die Gletscherlawine an der Alteis am 11. September 1895 (unter Mitwirkung von L. Du Pasquier und F. A. Forel). 1896. Neuseeland. 1905. K. Hescheler: *Sepia officinalis* L. Der gemeine Tintenfisch. 1902. J. Jäggi: Die Wassernuss und der Tribulus der Alten. 1884. Die Blutbuche zu Buch am Irchel. 1894. C. Keller: Über Farbenschutz in der Tierwelt. 1879. A. Lang: Geschichte der Mammutfunde (mit Bericht über den Fund in Niederweningen). 1892. G. Lunge: Beleuchtung sonst, jetzt und einst. 1900. A. Menzel: Zur Geschichte der Biene und ihrer Zucht. 1865. Die Biene. 1869. C. Moesch: Geologische Beschreibung der Umgebungen von Brugg. 1867. Wohin und warum ziehen unsere Vögel. 1877. Der japanische Riesensalamander und der fossile Salamander von Oeningen. 1887. J. Pernet: Hermann v. Helmholtz. 1895. F. Rudio: Zum hundertsten Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft. 1898. E. Schär: Das Zuckerrohr. 1890. H. Schinz: Schweizerische Afrika-Reisende und der Anteil der Schweiz an der Erschliessung und Erforschung Afrikas überhaupt. 1904. G. Schoch: Ein Tropfen Wasser. 1870. Die Technik der künstlichen Fischzucht. Tabelle zur leichten Bestimmung der Fische der Schweiz. Fischfauna des Kantons Zürich. 1880. C. Schröter: Die Flora der Eiszeit. 1883. Der Bambus. 1886. Die Schwebeflora unserer Seen (das Phytoplankton). 1897. Die Palmen und ihre Bedeutung für die Tropenbewohner. 1901. A. Weilenmann: Über die Luftströmungen, insbesondere die Stürme Europas. 1876. Die elektrischen Wellen und ihre Anwendung zur drahtlosen Strahlentelegraphie nach Marconi. 1903. R. Wolf: Joh. Feer. Beitrag zur Geschichte der Schweizerkarten. 1873.

Zur Beachtung.

Die Bibliothek ist täglich — mit Ausnahme von Sonn- und Festtagen — geöffnet von 9—12 Uhr und ½2—5 Uhr (im Winter bis zum Eintritt der Dunkelheit).



Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Zürich.

Unter Mitwirkung der Herren

Prof. Dr. A. HEIM und Prof. Dr. A. LANG

herausgegeben

von

Dr. FERDINAND RUDIO,
Professor am Eidgenössischen Polytechnikum.

(50) pt. 4

Fünfzigster Jahrgang. 1905. Viertes Heft.

Mit zwei Tafeln.

Ausgegeben am 10. Februar 1906.

Zürich,
in Kommission bei Fäsi & Beer.
1906.

TYP. ZÜRCHER & FURRER, ZÜRICH.

Inhalt.

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Zürich.

Unter Mitwirkung der Herren

Prof. Dr. A. HEIM und Prof. Dr. A. LANG

herausgegeben

von

Dr. FERDINAND RUDIO,

Professor am Eidgenössischen Polytechnikum.

Fünfzigster Jahrgang. 1905.

Mit 2 Tafeln.



Zürich,

in Kommission bei **Fäsi & Beer** in **Zürich**

1905.

Gründungsjahr der Gesellschaft
1746.

Inhalt.

Erinnerungsblatt.

Vorwort zum 50. Jahrgange.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Zur Erinnerung

an

Albert Mousson, Albert Kölliker,

Johann Jakob Horner, Heinrich Frey,

Oswald Heer und Rudolf Wolf,

die Gründer und eifrigen Förderer

der vor 50 Jahren ins Leben gerufenen

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Zürich.

Vorwort zum 50. Jahrgange.

Nicht ohne einige begleitende Worte darf der 50. Jahrgang der Vierteljahrsschrift hinausziehen.

Pietätvoll wenden sich zunächst die Gedanken den Männern zu, denen das vorgesetzte Erinnerungsblatt gewidmet ist. Nun ist in diesen Tagen auch der letzte von ihnen dahingegangen. Aber was sie vor einem halben Jahrhundert geschaffen, hat reiche Früchte getragen — immer mehr ist die Vierteljahrsschrift der Sammelpunkt geworden für die gesamte naturwissenschaftliche Arbeit in Zürich.

Wie einst dem 40. Jahrgange, so ist auch dem vorliegenden wieder ein Inhaltsverzeichnis der letzten 10 Bände beigegeben. Zusammen mit dem von Wolf angelegten Register der ersten 36 Bände geben diese beiden Verzeichnisse einen Überblick über den Gesamtinhalt der bis jetzt erschienenen Bände.

Mit dem 41. Jahrgange — der Festschrift der Naturforschenden Gesellschaft zu ihrem 150-jährigen Jubiläum — hatte die Vierteljahrsschrift ihr viel zu klein gewordenes Format mit einem grösseren vertauscht. Und nun wird — wovon unsere geehrten Mitarbeiter freundlichst Notiz nehmen wollen — mit dem 51. Jahrgange abermals eine Vergrösserung des Formates (Satzfläche 11,5 : 19,5 cm, statt wie bisher 11 : 18) eintreten. Zugleich hat der vermehrte Tauschverkehr zu der Notwendigkeit geführt, mit der neuen Dekade die Auflage von 650 auf 800 zu erhöhen.

Mögen alle die Hoffnungen, die sich mit dieser Ausdehnung unseres Gesellschaftsorganes verknüpfen, reichlich in Erfüllung gehen!

Arbeiten aus dem botanischen Museum des eidg. Polytechnikums
(unter Leitung von Prof. C. Schröter).

XIV. Beiträge zur Kenntnis der Philippinen und ihrer Vegetation, mit Ausblicken auf Nachbargebiete.

Von

A. Usteri.

Hiezu Tafel I und II.

Vorwort.

Als ich im Herbst 1903 eine Einladung zu einer halbjährigen Reise nach den Philippinen erhielt, war es mit meinen botanischen und allgemein naturwissenschaftlichen Kenntnissen noch recht schlimm bestellt. Ich bitte deshalb meine Leser, in Würdigung dieses Umstandes, um Nachsicht bei der Beurteilung der vorliegenden Resultate.

Die Zahl derjenigen, die mir bei meinen Studien behülflich war, ist gross. Ich fand während meiner ganzen Reise von allen Seiten das liebenswürdigste Entgegenkommen, welchem Umstand es nicht zum kleinsten Teil zuzuschreiben ist, dass es mir gelang, in der relativ kurzen Zeit eine grosse Zahl von Objekten zu sammeln und viele wissenschaftliche Aufzeichnungen zu machen.

Vor allem bin ich meinem l. Schwager und meiner l. Schwester, Herrn und Frau Streiff-Usteri, zu Dank verpflichtet, welche mich zu dieser Reise einluden und die recht beträchtlichen Auslagen übernahmen. Dem hohen eidgenössischen Schulrat verdanke ich die Verwendung bei der amerikanischen Regierung, durch deren Vermittlung ich Zutritt bei dem Generalgouverneur der Philippinen, Herrn Taft, erlangte. In Singapoore war ich während mehrerer Tage fast ständiger Gast von Herrn Prof. Ridley, Direktor des dortigen botanischen Gartens, der selbst grosse Reisen nach aller Herren Länder gemacht hat und mir eine Reihe wichtiger Verhaltungsmassregeln geben konnte.

In Manila fand ich bei dem Sekretär des Generalgouverneurs, Herrn D. C. Worcester, das liebenswürdigste Entgegenkommen. Er versah mich mit Empfehlungsschreiben an alle Gemeindepräsidenten und militärischen Befehlshaber von Negros und schenkte mir eine Anzahl wichtiger Bücher über die Philippinen, die mir sonst nicht zugänglich gewesen wären. Herr Worcester, der selbst gefahrvolle Reisen in den Philippinen gemacht und seine Ergebnisse in einer wertvollen Arbeit (200 des Literaturverzeichnisses) niedergelegt hat,

gab mir Fingerzeige, die mir später von grösstem Nutzen waren. Padre Saderra auf der Sternwarte in Manila gestattete mir die Benutzung der reichhaltigen, den Jesuiten gehörigen Bibliothek dieses Instituts und machte mir eine Reihe wertvoller Mitteilungen. Auf dem Bureau of Agriculture in Manila fand ich den ehemaligen Direktor des botanischen Gartens, Herrn Garcia, ferner dessen Sohn, und Herrn Hagger, einen Forstbeamten, der in Zürich sein Diplom geholt hat, sowie Herrn E. Merill, der von der amerikanischen Regierung mit der botanischen Durchforschung der Philippinen betraut worden ist. Alle waren bemüht, mich bei meinen Bestrebungen nach Möglichkeit zu unterstützen. Mit den Herren Merill und Hagger habe ich wiederholt kleinere Exkursionen in die Umgebung von Manila unternommen. In Cebu fand ich bei Herrn F. Grein in Firma Künzli & Streiff liebenswürdige Hilfe, obschon in der Nacht vor meiner Ankunft das ganze Warenlager mit einem grossen Teil der Vorräte verbrannt war und Herr Grein mit der Inventarisierung und Bergung der übrig gebliebenen Materialien alle Hände voll zu tun hatte. In Jlo-Jlo fand ich Aufnahme bei Herrn Th. Staub in Firma Künzli & Streiff. Obschon Herr Staub krank war und viel Arbeit zu bewältigen hatte, kam er doch allen meinen Wünschen nach Möglichkeit entgegen und bereicherte mich mit einer Reihe wichtiger Mitteilungen. Bei ihm lernte ich Herrn Kappeler kennen, dessen Gast ich später während mehr als eines Monats war. Durch seine Empfehlung erhielt ich Aufnahme bei Don Diego de la Vina im Val Hermoso. Während mehrerer Wochen war ich Gast bei Herrn Gruppe in Castellana. Eine Reihe von Instrumenten, die mir mein l. Onkel, Herr Th. Usteri-Reinacher, zu Untersuchungszwecken geliehen hatte, leistete mir hier vorzügliche Dienste. Leider wurde ich fieberkrank, fand aber während dieser Zeit bei Herrn Herm. Gruppe, der in Castellana die Stelle eines Arztes und Apothekers zugleich versieht, die aufopferndste Pflege.

Eine Erholung nach den doch recht anstrengenden Reisen in den Philippinen gewährte mir der Aufenthalt in Buitenzorg, woselbst mir die Herren Dr. Boorsma und Dr. Valeton mit ihren reichen Kenntnissen zur Seite standen.

Ich habe in dem Herrn Prof. Dr. C. Schröter unterstellten botanischen Museum des Polytechnikums in Zürich die *Gramineen* und *Cyperaceen* bis zur Gattung, die Farne ganz bestimmt; diese Familien sind nachträglich von Spezialisten einer Revision unterzogen worden. Die Bearbeitung einer Anzahl kleinerer Familien verdanke ich ebenfalls Spezialisten, deren Namen im Florenkatalog aufgeführt sind. Herrn Prof. Schumann, der die Bestimmung der *Asclepiadeen* übernommen hat, entriss der Tod die Feder, bevor er diese Arbeit beendigen konnte.

Mit dem Rest der Pflanzen reiste ich nach Kew, um sie im dortigen Herbarium selbst zu bestimmen. Auch hier wäre mir die Bestimmung in der kurzen Zeit von etwas mehr als einem Monat nicht möglich gewesen, hätte ich in dem dortigen Gelehrtenstab nicht weitgehende Hilfe gefunden. Die Gelehrten, die mir dort ihre Unterstützung zu teil werden liessen, sind die Herren C. B. Clarke, Dr. Stapf, R. A. Rolfe, V. I. Brown, W. B. Hemsley, I. G. Baker und

H. Wright. Endlich habe ich noch diejenigen Herren zu nennen, die mir, als gewiegte Tropenforscher, mit ihren praktischen Kenntnissen zur Seite standen, als es galt, meine Tropenausrüstung zu beschaffen. Vor allem erwähne ich Herrn Prof. Dr. C. Schröter, unter dessen Aufsicht die vorliegende Arbeit entstanden ist. Ferner Herrn Prof. Dr. Martin, Direktor des anthropologischen Instituts der Universität Zürich. Herr Prof. Dr. Früh gab mir wertvolle Winke über geographische und klimatologische Fragen. Allen genannten Herren sei hiemit mein herzlichster Dank ausgesprochen. Sollte irgend etwas Brauchbares an meiner Arbeit gefunden werden, so verdanke ich dies in erster Linie ihrem Entgegenkommen.

Einleitung.

Allgemeine geologische u. pflanzengeographische Bemerkungen.

Wenn wir zu den Philippinen noch Borneo hinzunehmen, so zeigt uns ein Blick auf die Karte eine merkwürdige Uebereinstimmung dieses Inselkomplexes mit dem Inselbogen, der von Sachalin, Jeso, Nipon und Kiusiu gebildet wird. Dort bezeichnet Korea den Südrand dieses Bogens, hier haben wir die Halbinsel von Hinterindien. Aber während der japanische Bogen in Richthofen einen trefflichen, geologischen Bearbeiter gefunden hat, steht eine zusammenhängende Arbeit über die Philippinen noch aus. Da Richthofen Andeutungen macht, dass dieser südlichste Inselkranz auf ähnliche Weise entstanden sein könnte und diese Auffassung, wie mir scheint, mit den Ergebnissen der zoologischen und botanischen Forschung keineswegs in Widerspruch steht, so möchte ich im Folgenden die Entstehungsgeschichte der Philippinen im Lichte der Richthofenschen Staffelbruchtheorie betrachten.

Ich greife aus der von Süss (181 des Literaturverzeichnisses) gegebenen Karte die hauptsächlichsten Vulkanreihen heraus:

1. Formosa, Halbinsel Zambales auf Luzon, Busuanga, Calamianes, Paragua, nördlichste Kette von Borneo, Gebirge von Annam.
2. Batanes, Babuyanes, Zentralkette von Luzon, Masbate, Negros, Jolo-Archipel = Sulu-Archipel, Borneo.
3. Ostkette von Luzon, Masbate, Mindanao, nördlicher Teil der Insel Celebes.
4. Sulainseln, Ceram, kleine Sundainseln, Java, Sumatra, Nikobaren, Andamanen, Halbinsel Pegu.

Man könnte diese Vulkanreihen als die Aussenränder von vier aufeinander folgenden Staffelbrüchen eines einstmals zusammenhängendes Festlandes betrachten. Diese Auffassnng hat meines Erachtens um so mehr Berechtigung, als die von den Herrn F. und P. Sarasin (162a) angenommenen pliocänen Landbrücken keineswegs mit ihr in Widerspruch stehen. Noch mehr: Sie birgt eine Bestätigung der von den Herrn Sarasin vorgeschlagenen Korrektur der „Wallaceschen Linie" (die bei diesen Autoren allerdings eine andere Bedeutung annimmt), indem sie die Zusammengehörigkeit von Java mit Celebes zum Ausdruck bringt. Ich verzichte auf eine Diskussion der Theorien älterer Autoren über die Entstehungsgeschichte von Insulinde[1]), weil sie in dem angezogenen Werke (162a) in ausführlichster Weise niedergelegt ist, möchte aber hervorheben, das die Untersuchungen der Herrn Sarasin ihre Bestätigung finden in einer Arbeit, die ihnen nicht bekannt gewesen zu sein scheint und die deshalb von Wichtigkeit ist, weil sie von einem Vertreter einer anderen Disziplin, nämlich der Botanik, herrührt. (Rolfe 160 u. 161.) Dieser Autor hebt die nahe Verwandtschaft der Flora Borneos mit den Philippinen und die fast absolute Verschiedenheit von derjenigen Javas hervor, was auch ihn veranlasst, eine sehr frühe Lostrennung Javas von dem (altpliocänen) australasiatischen Kontinent anzunehmen.

Ueber die Ursachen der Wanderung von Pflanzen und Tieren sind wir noch vollständig im Unklaren. Es ist zwecklos, darüber auch nur Vermutungen auszusprechen. Es ist verfehlt, dieselben auf das Konto einer Glazialperiode zu setzen, wie dies von Wallace[2]) und R. A. Rolfe (160)[3]) geschehen ist. Seit Richthofen in über-

---

[1]) Die Diskussion über die Benennung des Archipels halte ich für ziemlich belanglos. Indischer Archipel, australasiatischer Archipel, Melanesien, Insulinde sind Bezeichnungen, die zwar vor dem Forum der modernen Forschungen nicht mehr Stand zu halten vermögen, denen man aber, als eingebürgerten und allgemein bekannten Ausdrücken die Berechtigung nicht absprechen kann. Immerhin will ich keineswegs in Abrede stellen, dass der von Wallace eingeführte und von den Herren Sarasin wieder aufgegriffene Ausdruck „indoaustralischer Archipel" den neuesten, wissenschaftlichen Errungenschaften am meisten Rechnung trägt.

[2]) Nach M. Weber (197a): „Wallace zieht die Eiszeit heran, vor der sich vom Himalaya her Formen zurückzogen".

[3]) R. A. Rolfe: „Between Luzon and Formosa the Islands are so small that the connecting links are less likely to have survived the changes which must have taken place since the period when the migration southward occured, probably during the cold of the Glacial Epoch".

zeugender Weise dargetan hat, dass der Löss äolischen Ursprungs ist und nicht von Gletschern herrührt, muss man annehmen, dass in diluvialer Zeit die höchsten Gebirge Asiens zwar grössere Gletscher zeigten als das heute der Fall ist, dass aber damals weder der Himalaya noch andere Teile Ost- und Zentral-Asiens eine allgemeine Vergletscherung erfahren haben.

Aus den Arbeiten von Rolfe l. l. c. lassen sich über die Verwandtschaft der Flora folgende positive Schlüsse ziehen: Ein grosser Teil der Flora der Philippinen weist Arten auf, die dem ganzen indischen Florenreich, in dem Umfang, wie er von Drude festgesetzt worden ist, gemeinsam sind. Ein anderer Teil ist nur den Philippinen eigen, während noch andere Arten auch in Borneo, andere in Celebes gesammelt worden sind. Sehr wenige Arten haben die Inseln mit Formosa, mit China, mit Japan gemeinsam und nur eine verschwindende Zahl teilen sie mit Australien und mit Neuseeland. Etwas grösser ist die Zahl, die auch in Hinterindien auftritt und von denen einzelne den Himalaya erreichen.

Ich habe in folgender Liste aus den Arbeiten von Rolfe (160, 161) die Gattungen und Arten ausgezogen, die nach diesem Autor für einen Vergleich der Floren benachbarter Länder mit den Philippinen in Betracht fallen.

Japan. Verwandte von *Lilium Wallisii* Baker. (Luzon.) Andere Verwandte in China. Verwandte von *Viburnum Luzonicum* (Luzon). Andere Verwandte in China. *Lactuca brevirostris* Champ. Ausserdem in Luzon, Formosa, Hongkong, China, N. Indien. *Scutellaria indica* L. Ausserdem im Himalaya, verwandt mit der in den Philippinen gefundenen. *S. Luzionica Helicia*, 1 Spezies, 3 andere in Luzon.

China. Verwandte von *Lilium Wallisii* Baker. (Luzon.) Ausserdem in Japan. Verwandte von *Viburnum luzonicum* (Luzon), Japan. *Lactuca brevirostrides* Champ. Ausserdem in Luzon, Formosa, Hongkong, Japan, N. Indien. Eine Verwandte von *Ligustrum Cumingianum* Decne (Philippinen). *Thysanothus*, 1 Spezies. Ausserdem in Australien und den Philippinen. *Helicia*, 1 Spezies. Die gleiche Art ausserdem in Cambodia und Hongkong. 3 andere Arten in Luzon.

Hongkong. *Helicia*, 1 Spezies. Die gleiche Art ausserdem in China und Cambodia. 3 andere Spezies in Luzon. *Vernonia Cumingiana* Benth. Verwandt mit *V. philippinensis* auf den Philippinen. *Lactuca brevirostris* Champ. Luzon, Formosa, China, Japan, N. Indien. *Guettardella*, 1 Spezies, eine andere in Bohol (Philippinen).

Formosa. *Lactuca brevirostris* Champ. Ausserdem in Luzon, Hongkong, China, Japan, N. Indien. Verwandte von *Clerodendron intermedium* Cham. (Luzon), ebenso in Celebes. *Helicia*, einige Spezies, 3 andere in Luzon. *Isan-*

thera discolor Maxim. Ausserdem in Luzon. *Croton Cumingii* Muell. Arg. Ausserdem in Luzon und den Loo Choo Inseln.

Borneo. *Dipterocarpus grandiflorus* Blanco (Philippinen). *Pipturus asper* Wedd. (Philippinen). *Cyrtopera squalida* Reichb. f. (Philippinen). *Lindsaya concinna* J. Smith (Philippinen). *Helicia* einige Arten. 3 andere auf den Philippinen. *Leucopogon suaveolens* Hook. f. (Mindanao). *Dasycoleum*, 2 Arten. 2 andere in den Philippinen. *Octomelis sumatranus* Miq. Ausserdem auf den Philippinen und in Sumatra. *Tetracera borneensis* Miq. Ausserdem in Luzon, Bagag, Prov. Bataan.

Labuan. *Myristica guatteriaefolia.* A. DC. (Philippinen).

Celebes. *Semecarpus Perotteti* Mach. (Philippinen). *Aglaya macrobotrys* Turcz. (Philippinen). *Momordica ovata* Cogn. (Philippinen). Verwandte von *Clerodendron intermedium* Cham. Ausserdem in Formosa. Die Art selbst in Luzon.

Buru. *Procris grandis* Wedd. Ausserdem Ternate, Samar.

Ternate. *Procris grandis* Wedd. Ausserdem Buru, Samar.

Amboina. *Helicia,* 1 Spezies. 3 andere in Luzon. *Cyathea integra* J. Smith (Philippinen).

Neu Guinea. *Psoralea,* 1 Spezies. Ausserdem Panay, Luzon. 10 andere in Australien. *Schizocasia,* 1 Spezies, eine andere in den Philippinen. *Odina speciosa* Bl. (Philippinen). *Epithema Benthami* Clarke (Philippinen). *Asplenium scandens.* J. Sm. (Philippinen). *Ganophyllum falcatum* Bl. Ausserdem Australien, Luzon.

Fitschi Inseln. *Asplenium Brackenridgei* Baker (Philippinen). *Polypodium simplicifolium* Hook. (Philippinen). *Davallia repens* Desv. (Samoa Philippinen). *Caruthersia,* 1 Spezies, eine andere in Cebu. *Paratrophis,* 1 Spezies, eine andere auf Luzon.

Neu Caledonien. *Xanthostemon,* 10 Arten, eine andere in Mindanao.

Samoa. *Garuga mollis* Turcz. (Phillippinen).

Tahiti. *Paratrophis,* eine Art, eine andere auf Luzon.

Sandwich Inseln. *Asplenium persicifolium* I. Sm. Ausserdem Philippinen.

Marianen. *Lygodium hastatum* Desv. (Philippinen).

Vorder Indien. *Helicia,* 2 Spezies, 3 andere in Luzon. *Symphorema,* 2 Spezies, eine andere auf den Philippinen. *Asplenium Wightianum* Wall. (Philippinen), Ceylon. *Nephrodium scandens* Hook. (Philippinen), Ceylon. *N. Otaria* Baker (Philippinen), Ceylon.

Himalaya. *Asplenium sorsogonense* Presl. Ausserdem Malaysche Halbinsel, Philippinen. *Polypodium flaccigerum* Mett. Ausserdem Malaysche Halbinsel, Philippinen. *Scutellaria indica* L. Ausserdem Japan, eine Verwandte auf den Philippinen.

Ceylon. *Alleanthus,* 1 Spezies, eine andere auf den Philippinen. *Helicia,* 1 Spezies, 3 andere auf Luzon. *Asplenium Wightianum* Wall. (Philippinen), Vorder Indien. *Nephrodium recedens* Hook. (Philippinen, Vorder Indien. *N. Otaria* Baker. Ausserdem Philippinen, Vorder Indien.

Hinter Indien. *Lactuca brevirostris* Cham. Ausserdem Luzon, Formosa, Hongkong, China, Japan. *Carex*, 3 Spezies. Die gleichen auf den Philippinen.

Tavoy. *Nephrodium obscurum* Hook. (Philippinen).

Malacca. *Leptospermum*, 1 Spezies. Die gleiche auf den Philippinen. *Lindsaya scandens* Hook. (Philippinen). *Pteris lucens* Wall. (Philippinen). *Nephrodium crassifolium* Hook. Ausserdem Philippinen. *Polypodium sessilifolium* Hook. (Philippinen). *P. stenophyllum* Bl. (Philippinen). *P. longifolium* Mett. (Philippinen). *P. palmatum* Bl. (Philippinen). *Nephrodium giganteum* Baker (Philippinen). *Asplenium sorsogonense* Presl. (Philippinen), Himalaya. *Polypodium flaccigerum* Mett. Ausserdem Philippinen, Himalaya.

Singapur. *Polypodium splendens* Hook. (Philippinen).

Sumatra. *Octomeles sumatrana* Miq. (Phillippinen), Borneo. *Pinus Mercusii* Jungh. (Luzon). *Pothos inaequilaterus* Presl. (Philippinen). *Davallia decurrens* Hook. (Philippinen). *Gunnera macrophylla* Bl. Ausserdem Java, Philippinen. *Helicinia*, einige Spezies, 3 andere auf Luzon.

Java. *Gunnera macrophylla* Bl. Ausserdem Sumatra, Philippinen. *Pangium edule* Reinw. (Philippinen). *Rhododendron javanicum* Bl. (Philipp). *Andrachne australis* Zoll. (Philippinen). *Antidesma montana* Bl. (Philippinen). *Phyllanthus buxifolius* Muell. Arg. (Philippinen). *Conocephalus ovatus* Tréc. (Philippinen). *Asplenium anisodontum* Presl. (Philippinen). *A. woodwardioides* Baker (Philipp.). *Polypodium papillosum* Bl. (Philippinen). *Helionitis Zollingeri* Kurz. (Philipp.). *Aglaonema simplex* Bl. Ausserdem in Malamani im Suluarchipel und in den Philippinen. *Helicia*, 2—3 Arten, 3 andere in Luzon.

Timor. *Melia Candollei* A. Juss. (Philippinen). *Vitex littoralis* Decne. (Philippinen).

Australien. *Thysanotus*, 18 Spezies, eine in China, eine in den Philippinen. *Osbornia octodonta* F. Muell. (Luzon). *Xanthostemon*, 2 Spezies, 10 andere in Neu Caledonien, 1 in Mindanao. *Leptospermum*, 28 Spezies, 1 in Neu Seeland, 1 in Malacca. *Psoralea*, 10 Spezies, eine in Neu Guinea, Panay und Luzon. *Leucopogon*, 118 Arten, 2 Arten in Neu Seeland, wenige Arten im Malayschen Archipel. *Helicia*, 4 Spezies, 3 andere in Luzon. *Guettardella*, eine Spezies, eine andere in Bohol. *Buchnera urticicaefolia* R. Br. (Luzon). *Ganophyllum falcatum* Bl. Ausserdem Luzon, Neu Guinea. *Aphanathe*, 1 Spezies (Luzon).

Neu Seeland. *Paratrophis*, 1 Spezies, eine andere in Luzon. *Stackhousia muricata* Lindl. (Luzon). *Leptospermum*, 1 Spezies, eine andere in Malacca. *Leucopogon*, 2 Spezies, wenige andere Arten im Malayschen Archipel.

Nicht übergangen werden darf ferner die Zahl jener Arten, die seit der Entdeckung der Inseln durch Magellanes aus anderen Gegenden eingeschleppt worden sind. Meistens sind es Kulturpflanzen, nur wenige sind zufällig mit Verpackungsmaterialien, verschleppt worden.

Eine grosse Zahl von Arten ist unter dem begünstigenden Einfluss der Tropensonne den Kulturen entwichen, so dass sich

von vielen heute die Heimat nicht nachweisen lässt. Das ist namentlich dann der Fall, wenn Nachrichten über die Einführung fehlen. Ein typisches Beispiel liefert *Capsicum annuum*, das man überall im Urwald antrifft (vide C. Hartwich, 71). Hartwich führt vier Wege an, auf denen Pflanzen nach den Philippinen gelangt sein können:

1. Der von Magellanes eingeschlagene. Er führte westwärts, um die Südspitze von Amerika herum.
2. Der Handelsverkehrsweg, der von dem Zeitpunkt an in Betracht kommt, da die Spanier von den Inseln Besitz ergriffen (Acapulcohandel, vide Jagor 75) und der heute wieder von den Amerikanern benutzt wird. (Er führt von der Westküste Amerikas durch den pazifischen Ozean.)
3. Der Weg, den die Portugiesen befolgten (um das Kap der guten Hoffnung herum).
4. Der heute von den Europäern eingeschlagene Weg, durch das Rote Meer und den Indischen Ozean,

Das amerikanische Element, für das wohl hauptsächlich der zweite Weg in Betracht kommt, ist von E. Merill (113) untersucht worden.

Ich habe in obigem einige der mir wichtig erscheinenden Daten über die Entstehungsgeschichte und die Orographie der Inseln gegeben. Eine Reihe interessanter Tatsachen, die von Centeno, von Drasche, von Becker und anderen festgestellt wurden, mussten unberücksichtigt bleiben, weil sie, im Vergleich zu den im vorigen behandelten Hauptzügen der Entstehungsgeschichte doch nur verschwindende Details darstellen, die auf Flora und Fauna nur wenig Einfluss gehabt haben können, Wenn einmal die Inseln pflanzen- und tiergeographisch gründlich durchforscht sein werden, wird es Zeit sein, auch diese Arbeiten wieder aufzugreifen und die von der Geologie gefundenen Daten mit den Forschungen der Botaniker und Zoologen in Einklang zu bringen.

Meteorologie und Klimatologie der Philippinen.

Ein „Report" der Amerikaner (153 b) aus dem Jahr 1901 verbreitet sich ausführlich über diesen Gegenstand. Ich gebe in Folgendem einige, zum Verständnis der vorliegenden Arbeit wich-

tige Daten, die ich zum grössten Teil dem genannten Werk entnommen habe.

Nach dem Vertrag zu Paris vom 10. Dezember 1898 wurde die N. Grenze der Philippinen in den Kanal von Bacchi, die S. Grenze in die Tawi-Tawi Inseln verlegt. Der Archipel liegt demnach zwischen dem Aequator und dem nördlichen Wendekreis, wesshalb die jährlichen, meteorologischen Kurven jene zwei Umkehrpunkte aufweisen, welche ihre Ursache in der zweimaligen, jährlichen Sonnenkulmination haben. Die Kurven von Manila zeigen diese Umkehrpunkte mit bemerkenswerter Uebereinstimmung im Juli und September. Der Breitenunterschied zwischen den nördlichen und den südlichen Inseln ruft etwelchen Abweichungen im jährlichen Verlauf der Kurven. So ist z. B. die jährliche Temperaturamplitude in Luzon etwas kleiner als in den Visayas. Leider sind in dieser Hinsicht Vergleichungen nur in sehr beschränktem Masse möglich, weil ausgiebigere Beobachtungen naturgemäss nur in der Hauptstadt angestellt worden sind. In Manila liegt nämlich das von den Jesuiten gegründete und heute noch diesem Orden gehörende Observatorium, wo der verdiente Pater Faura im Jahr 1865 anfing, meteorologische Beobachtungen anzustellen. Erst in neuerer und neuester Zeit sind auch auf einer Anzahl kleinerer Inseln in anderen Teilen des Archipels meteorologische Stationen errichtet worden.

Von allen Seiten durch weite Meere vom Festland getrennt, haben die Inseln ein ächt insulares Klima. Der N. E. Passat bringt Regen. Wenn aber im April die Umkehr der Luftströmung eintritt, so bedingt auch der S. W. Monsun, der einen weiten Weg über offene Meere zurückgelegt hat, reichliche Niederschläge. Der Ort aber, wo die Regenmassen sich entladen, wird bedingt durch die Topographie des Landes. Alles westlich von meridional streichenden Gebirgsketten gelegene Land erhält seinen Regen vom S. W. Monsun, alle östlichen Landstriche aber vom N. E. Passat. Inseln, die den Winden keine Gebirgsketten in den Weg legen, haben keine ausgesprochenen Regenzeiten.

Ich gehe über zu einer kurzen Betrachtung der wichtigsten, klimatischen Faktoren.

Luftdruck.

Der Maximaldruck (761,5 mm) wird in Manila, nach den monatlichen Mitteln aus einer Beobachtungsreihe von 1883—98, im Februar erreicht, dann fängt der Luftdruck an zu sinken, um im Juli den kleinsten Wert (757,5 mm) anzunehmen. Jetzt steigt die Kurve von neuem, um im September in ein neues Maximum einzutreten das aber höher liegt als das erste. Kurz nach September steigt der Druck ziemlich gleichmässig bis zum Februar.

Während diese Druckverhältnisse mit dem jährlichen Gang der Temperatur und der jährlichen Verteilung der Winde durchaus im Einklang stehen, harren die täglichen Oscillationen immer noch einer plausibeln Erklärung. Mit bemerkenswerter Konstanz stellen sich täglich zwei Maxima (zwischen 9—10 h. a. m. und 10—11 h. p. m.) und ebenso zwei Minima (zwischen 3—4 h. a. m. und 3—4 h. p. m.) ein. Nur beim Herannahen eines Cyclons soll der Rhythmus dieser Wellenbewegung gestört werden, eine Erscheinung, von der man sich praktischen Nutzen bei der Voraussage der Cyclone verspricht.

Temperatur.

Das niedrigste Minimum liegt mit 25° C. im Januar. Zwischen April und Mai folgt das höchste Maximum (28,5°), dem sich im Juli ein Minimum (etwas mehr als 27°) anschliesst. Nur wenig höher liegt das August-Maximum, das wieder von einem Minimum im September und einem Maximum im Oktober abgelöst wird. Dann fällt die Temperatur stetig zum tiefsten Minimum.

Die jährliche Amplitude ist gering. Sie beträgt in Apari 5,3°, in Manila 2,9°, in Jolo nur 0,7°. Aus dieser Zusammenstellung ist auch die allmähliche Abnahme gegen den Aequator hin sehr deutlich ersichtlich.

Die tägliche Amplitude beträgt im Maximum im Jahr in Manila ca. 8° C. In südlicheren Teilen des Archipels ist sie zweifellos viel bedeutender. Die minimale Amplitude beträgt in Manila ca. 5° C.

Winde.

Im Zusammenhang mit Luftdruck und Temperatur stehen die Winde. Die Resultante derselben liegt im Zeitraum vom November bis Mai im 2. Quadranten, in demjenigen vom Juni bis Oktober

im 4. Obschon die Resultanten demnach der allgemeinen Richtung des N. E. Passats und des S. W. Monsuns entsprechen, sind die Ursachen nicht ausschliesslich auf die geographische Breite und die Erwärmung des Landes während der Sommermonate zurückzuführen. Wir haben es nicht mit einem reinen Passat bezw. Monsun zu tun. Nach den meteorologischen Beobachtungen in Manila steht vielmehr fest, dass die Winde des 2. Quadranten ihre Entstehung vielfach einer starken Abkühlung des asiatischen Kontinents, diejenigen des 4. gewissen barometrischen Depressionen verdanken, die teils zwischen dem 4.° und dem 12.° N., teils zwischen dem 16.° und 22.° N. auftreten.

Wenn im Frühjahr und Herbst die Windwechsel eintreten, bilden sich jene verheerenden Cyclone, welche mit unwiderstehlicher Gewalt Kulturen und Wälder, ja selbst Dörfer und Städte niederlegen. Besonders gefährlich sind die Cyclone des Herbstes in den Monaten September und Oktober. Dann werden diese Wirbelstürme selbst grösseren Schiffen gefährlich und es setzt uns nicht in Erstaunen, dass der erste meteorologische Beobachter, der schon erwähnte Pater Faura, diesen Verhältnissen seine besondere Aufmerksamkeit schenkte. Noch heute steht sein — durch den Pater Algué verbessertes — Barometer zur Vorausbestimmung der „Baguios“ in Manila in Gebrauch. Die Bahnen der Baguios (Name der Eingebornen für Cyclone) sind sehr verschieden, je nach den Meeren, in denen die Depressionen auftreten. Für die Philippinen kommen diejenigen Auflockerungen in Betracht, die sich im pacifischen Ozean, in der Chinasee und im Jolomeer bilden.

Minima im N., NNE., und NE. der Philippinen erhalten sich oft während mehrerer Tage und geben Anlass zu jenen Winden, die man in diesen Gegenden unter dem Namen „Collas“ kennt.

Man kennt ferner auflandige Winde, die ihre Entstehung der Erwärmung des Landes verdanken. Dementsprechend nimmt ihre Häufigkeit von 7 Uhr morgens bis 12 Uhr mittags ständig zu, um dann bis zum Morgen des folgenden Tages wieder abzunehmen.

Endlich ist noch der Tornados zu gedenken. Das sind Wirbelstürme mit sehr kleinen Depressionszentren, meist von elektrischen Entladungen begleitet. Ihr jährliches Maximum wird im Mai erreicht. Selten treten sie morgens zwischen 7—11 Uhr auf. Häufig dagegen zwischen 12 Uhr mittags bis nachts 10 Uhr oder 12 Uhr.

Feuchtigkeits- und Niederschlagsverhältnisse.

Die jährliche Verteilung der Niederschläge ist, mehr als diejenige der Winde, in hohem Masse abhängig von den topographischen Verhältnissen. Nur freie, nicht im Schutz von Gebirgen gelegene Ortschaften zeigen ausschliesslich im Juli und September Kulminationen in ihren Regenkurven. Die übrigen Orte haben zuweilen in anderen Monaten Umkehrpunkte, die oft höher liegen als diejenigen der genannten Monate. So zeigt die Station Albay Kulminationen in den Monaten März, Juli, September und Dezember.

Die Niederschläge sind während der Regenzeit gewaltig. 100—200 mm pro Tag sind keine Seltenheit. Ueber 200 mm kommen relativ häufig vor. Die höchste notierte Zahl datiert vom 24. September 1867 mit 336 mm. Solche wolkenbruchartige Regen treten aber nur ein, wenn sich irgendwo in der Nähe eine barometrische Depression geltend macht.

Der gewöhnliche Gang der Dinge während der Regenzeit ist der folgende: Morgens 4 Uhr fängt der Regen sachte an zu rauschen. Er nimmt immer mehr zu, um während der Zeit von 12 Uhr mittags bis 8 Uhr abends ein Maximum zu erreichen. Von jetzt ab werden die Niederschläge seltener, um sich gegen den Morgen des folgenden Tages zu erneuern. Furchtbare Wassermassen sammeln sich in den Strassen, die jetzt mehr Flüssen gleich sehen. Wenn der Fremde sich während der trockenen Zeit über die Pfahlbauten der Eingebornen, die damals auf trockenem Boden standen, gewundert hat, so lernt er jetzt deren Zweckmässigkeit kennen.

Beinahe parallel mit der jährlichen Regenkurve verläuft die Kurve der relativen Feuchtigkeit und der Dampftension. Die relative Feuchtigkeit erreicht ihren höchsten Wert in den Monaten Juli bis September mit 83,5—85,5 %.

Die Bewölkung erreicht in Manila ein Maximum in den Monaten Juli, August und September, um im April zu einem Minimum herunterzusinken. Klare Nächte und Morgen treten hauptsächlich in der Zeit vom Dezember bis April auf. Von hier an tritt die Bewölkung immer früher ein, um während der Regenzeit der Sonne oft Tage lang den Durchtritt zu verwehren.

Das sind, in grossen Zügen, die klimatischen Faktoren, welche Menschen, Tieren und Pflanzen ihren Stempel aufprägen. Die ge-

ringen, jährlichen Temperaturschwankungen, verbunden mit enormer Hitze und einer bedeutenden Insolation wirken erschlaffend auf den ganzen Organismus des Menschen. Die Verdauungstätigkeit setzt häufig aus, das Nervensystem leidet, indem es während der trockenen Zeit in abnormer Weise angeregt wird, um kurze Zeit später zu einer beängstigenden Untätigkeit herabzusinken. Ist einmal dieser Zustand erreicht, so steht der Organismus den Angriffen der zahlreichen, gefährlichen Mikroorganismen, welche das tropische Klima ins Leben ruft, wehrlos gegenüber. Apathie, Mangel an geistiger und körperlicher Regsamkeit wird den Eingebornen zum Vorwurf gemacht, ist aber nur eine natürliche Folge der klimatischen Bedingungen.

Bei den Pflanzen kommt das Klima in der Erzeugung immergrüner Formen, in einem teilweisen oder selbst völligen Verschwinden der Jahrringe und, Dank der Fähigkeit der grünen Pflanzen, die Energie der Sonnenstrahlen auszunutzen, in einer erstaunlichen Produktionsfähigkeit zum Ausdruck.

Allgemeine Angaben über die von mir besuchten Gegenden.

Die in folgenden Angaben aufgeführten geographischen Namen finden sich in Blatt 2 und 9 des „Atlas de las Filippinas“ von Algué.

Unser letzter Anlegeplatz vor Beginn des philippinischen Archipels war die kleine Insel Labuan. Sie ist der NW. Küste Borneos vorgelagert und verdankt ihre Bedeutung fast ausschliesslich ihrem Kohlenreichtum. Die sanft ansteigenden Hügel im Inneren sind mit lieblichen Kokoswäldern bedeckt, die ihrem Besitzer einen reichen und ohne grosse Anstrengung erreichbaren Gewinn abwerfen. Alles atmet hier Ruhe und Frieden. Im Schatten grosser Hallen werden den Reisenden allerhand Früchte, namentlich Orangen von einer auf andern Inseln nicht erreichten Qualität, feilgeboten. Für irgend eine Dienstleistung sind aber die Eingebornen, selbst gegen gute Bezahlung, nicht zu haben, so dass ich, unter Verzichtleistung auf einen Träger, meine dort gesammelten Pflanzen selbst tragen musste.

Nach einem halbtägigen Aufenthalt ging die Fahrt vorbei an der wenig östlich gelegenen Insel Tega, die, nach Aussage des

Kapitäns, im Jahr 1896 dem Meer entstiegen sein soll. Wir benutzten die Strasse zwischen der Insel Balabak und Bandanan, um ins Jolomeer zu gelangen, wo die Fahrt immer längs der dichtbewaldeten Küste von Paragua ging. Im Norden dieser Insel lenkten wir etwas östlich ab, um die Passage zwischen der Insel Dumaran und den Cuyos-Inseln zu benutzen. Kurze Zeit später sahen wir die durch ihre Piraten berüchtigte Insel Mindoro vor uns, die heute noch, mit Ausnahme eines schmalen Küstenstreifens, so gut wie unbekannt ist. Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Worcester sollen hier die Eingebornen an gewissen Küstenorten noch vollständig nackt herumlaufen, ohne die Schamschürze, die sie sich in den von Europäern besuchten Gegenden zugelegt haben.[1])

Die weitere Fahrt zeigte uns im Norden die kleine Insel Golo und kurze Zeit später das Cap Santiago, das mit einem mächtigen Leuchtturm versehen ist. Bald kam zu unserer Rechten die kleine Insel Limbones in Sicht, worauf wir in die Bai von Manila einbogen. Die Fahrt zwischen Bataan und Cavite ist ausserordentlich gefährlich. Deshalb ist die Insel Corregidor und die kleine Insel Pulo Caballo mit je einem Leuchtturm versehen. (Die Angabe von zwei Leuchttürmen im „Atlas de las Filippinas“ auf Corregidor ist nach Aussage des Kapitäns nicht richtig.) Trotzdem fahren hier immer noch viele Schiffe auf. Wir sahen auf einem der zahlreichen Korallenbänke das Wrack eines grossen Dampf-

[1]) Wir hatten hier ein interessantes Erlebnis. Als wir nämlich gegen Abend an der Ostküste jener Insel vorbeifuhren, sahen wir plötzlich am Ufer ein Licht aufblitzen und wieder verschwinden. Dieses Aufblitzen wiederholte sich nach einiger Zeit. Ich peilte das Licht an und konnte feststellen, dass es sich sehr rasch vorwärts bewegte, mindestens so rasch wie unser Dampfer. Nach einiger Zeit sah man von der entgegengesetzten Seite ein ebensolches Licht sich nähern. Der Kapitän belehrte uns, dass wir es mit Fahrzeugen von Seeräubern zu tun hätten. Es dauerte denn auch nicht lange, bis wir ein grosses Segelschiff in Flammen aufgehen sahen. Die Raaen und Masten waren deutlich erkennbar. Eine Menge kleiner Lichter umschwärmten den brennenden Koloss.

Derartige Dinge sollen sich hier öfter ereignen. Die Insassen solcher überfallener Schiffe werden meistens getötet, oder, mit den geraubten Waren, in kleinen Booten auf den Flüssen in das Innere geschafft, wo sie als Sklaven arbeiten müssen. Auch hier ereignete sich der Ueberfall an einem schiffbaren Fluss. (Dem Arnayfluss, nach Aussage des Kapitäns.) Die Verfolgung ist ausserordentlich schwierig, weil die kleinen Küstendampfer, die hiezu verwendet werden, für diese Flüsse gewöhnlich zu viel Tiefgang haben.

schiffes zur Hälfte aus dem Wasser ragen. Untergegangene Schiffe bilden hier, wenn ihre Masten nicht aus dem Wasser ragen, für die Schiffahrt eine beständige Gefahr.

Merkwürdig berührt es den Reisenden, wenn er nachts in der Bucht von Manila an den Ufern und selbst auf den Anhöhen Lichter von Wohnhäusern aufblitzen sieht, während er bisher gewöhnt war, die nicht, oder schwach bevölkerten, südlicheren Inseln unbeleuchtet zu sehen, wohl ein Zeichen, dass dieser Teil des Archipels stärker bevölkert ist, als alle andern. In Manila unternahm ich nur wenige, kleine Exkursionen in die nächste Umgebung und bestieg dann einen spanischen Dampfer, der mich nach Jlo-Jlo bringen sollte. Diese spanischen Küstendampfer haben gewöhnlich nicht viel Vertrauenerweckendes. Alle Rettungsboote werden vollständig mit Ladung gefüllt, so dass sie im Notfall nicht benutzt werden können. Dazu kommt, dass die Herren Kapitäne mit der Zeit gewöhnlich wenig haushälterisch umgehen und oft, ohne ihre Passagiere hievon in Kenntnis zu setzen, grosse Umwege machen.

Wir liessen die Insel Maricaban nördlich liegen und benutzten die schmale Strasse zwischen Isla verde und der Halbinsel von Batangas. Auf Maestre de Campo sah man ein Feuer. Dann gewannen wir wieder das offene Meer, um später in die Strasse zwischen Tablas und Simara einzubiegen. Die Insel Simara sahen wir in unmittelbarer Nähe. Am Fuss ihrer Berge, die dicht mit *Cocos* und *Musa textilis*-Pflanzen bedeckt sind, sah man die kleine Ortschaft Corcuera. Nicht minder schön ist die Fahrt zwischen Cobrador und Tablas. Man hat von jetzt an eine Reihe von Inseln zu seiner Linken, die alle mit Urwald bedeckt sind. Mit dem Fernrohr kann man deutlich die gewaltigen, zuweilen von Flechten schneeweiss gefärbten[1]) Stämme der Urwaldriesen erkennen. Man wundert sich, dass die Amerikaner es vorziehen, das Holz zu ihren Häusern aus ihrem Heimatland Amerika zu beziehen, statt diese prächtigen Wälder nutzbar zu machen. Die Erklärung liegt in dem Fehlen jeglicher Strassen und in der

[1]) Haberlandt (64a) vermutet in der hellen Farbe der Rinde einen Schutz gegen Insolation. Möglicherweise wäre, nach dem gleichen Autor, den weissen Flechten eine ähnliche Wirkung zuzuschreiben. Wir hätten demnach eine Symbiose zwischen Baum und Flechten.



Unmöglichkeit, die besseren Hölzer zu flössen, weil sie so schwer sind, dass sie im Wasser untersinken.

Wenn man Sibyan hinter sich hat, so setzt auf dem offenen Meer, in das man sich jetzt begibt, gewöhnlich der Sturm ein und macht für nicht seefeste Leute die Fahrt recht ungemütlich, bis man in den Windschatten von Cebu gelangt ist. Die Reise geht dann zwischen den Camoteinseln[1]) und Cebu hindurch zur Punta Bagocayo oder Liloan, worauf die kleine, fast nur mit Mangroven bewachsene Insel Mactan, mit dem Denkmal von Magellanes sichtbar wird. Am Ufer sieht man neben einem Kloster ein weiteres Denkmal, das ebenfalls die Taten Magellanes verherrlichen soll. Unter der spanischen Regierung haben hier die Kapitäne beim Vorbeifahren jeweilen ehrfurchtsvoll die Flaggen gehisst. In Cebu unternahm ich, während des kurzen Schiffsaufenthaltes eine Exkursion nach einem kleinen Hügel, dem Lahu, die mir eine Menge Pflanzen lieferte. Eine intelligente Mestitzin nannte mir von einem grossen Teil derselben während der Weiterfahrt die Namen, die sie bei den Eingeborenen führen, und deren medizinische Verwendung.

Nachdem die Ladung gelöscht war, traten wir den Rückweg an, um in die Strasse von Jlo-Jlo einzubiegen. Zur Linken sah man die Insel Guimaras, ein gehobenes Korallenriff mit reicher Bewaldung und vielen Ortschaften, eine der schönsten Inseln des Archipels überhaupt. In Iliolo musste ich eine Fahrgelegenheit abwarten um nach Negros zu gelangen. Ich benutzte die Zeit zu kleineren Exkursionen nach La Paz, Jaro, Pavia, Molo, Manduriao und Arevalo und zu einer Segelbootfahrt nach der Insel Guimaras.

Eine Fahrt von Jlo-Jlo nach Negros gehört nicht zu den Annehmlichkeiten eines Reisenden. Es verkehren hier nur kleine, spanische Dampfer, die meist derart mit Ladung überfüllt sind, dass den Passagieren der Raum arg beschnitten wird. Wenn die Ladung, wie dies bei meiner Ueberfahrt der Fall war, aus Büffeln besteht, so kommt hinzu die Verstärkung des Rollens und Stampfens des Schiffes, die bei starker Brise, zuweilen den Untergang der Fahrzeuge herbeiführen kann.

[1]) Camote heisst auf den Philippinen die Batate (*Ipomöa Batatas*).

Negros hat wenige gute Häfen. Auch Sn. Carlos, unser Reiseziel, entbehrte eines solchen. Das Schiff musste weit draussen im Meer verankert werden, während man den Transport von Menschen und Waren mittelst kleiner Boote durchführte.

Mein Aufenthaltsort war hier eine Zeit lang die Hacienda Refugio, die einem Schweizer, Herrn Kappeler, gehört. Von hier aus unternahm ich Exkursionen an den Talabefluss, den ich, so weit die Zeit reichte, bestmöglich untersuchen wollte. Später fuhr ich in einem Segelboot nach dem Val Hermoso, an der kleinen Insel Refugio vorbei, die, nur wenige Meter über dem Meeresspiegel, ganz mit Mangroven bestockt ist. Auch im Val Hermoso hielt ich mich nicht lange auf, sondern wandte mich mit einigen Soldaten nach Castellana (früher Borja genannt), am Fuss des Canlaon. Hier zwang mich das Fieber, die Küste aufzusuchen und mich in Pontevedra einzuschiffen. In ziemlich elendem Zustande erreichte ich, nach eintägiger Fahrt auf einem kleinen Segelschiff Jlo-Jlo, unternahm aber trotzdem nochmals eine eintägige Exkursion nach Guimaras, um dann mit dem nächsten Dampfer nach Manila zurückzukehren.

Unser Dampfer hatte kaum die paar Inseln hinter sich, welche den Ausgang des Kanals von Jlo-Jlo markieren, und die den etwas anrüchigen Namen Siete Pecado[1]) führen, als er mit voller Kraft auf einer der Insel Panay vorgelagerten Sandbank festfuhr und zwar derart, dass unser Kasten sich weder vor- noch rückwärts bewegen konnte. Die Flut besorgte nach einigen Stunden, was den Anstrengungen der Schraube versagt blieb.

Die Route war von jetzt ab dieselbe, die ich auch auf dem Hinweg benutzt hatte. Wir langten mit einiger Verspätung glücklich in Manila an, von wo ich meine Reise mit einem deutschen Dampfer nach Singapur fortsetzte.

Die Insel Negros.

Die beste Karte dieser Insel ist das „Croquis topografico de la isla de Negros" von Enrique d'Almonte y Muriel, allein auch sie beruht, wie alle andern, nicht auf Vermessungen, sondern nur auf Angaben einzelner Reisender und auf dieser Insel ansässiger Pflanzer. Von den Flüssen ist wahrscheinlich kein einziger

[1]) Die sieben Todsünden.

auch nur annähernd genau eingetragen. Ich erinnere daran, dass ich vom Talabe — um wenigstens einigermassen genaue Eintragungen machen zu können — selbst eine Aufnahme machen musste[1]) (vide beiliegende Karte). Auch die Ortschaften sind vielfach mangelhaft eingetragen. So existiert z. B. eine Ortschaft Talabe, wie wir sie auf besagter Karte finden, überhaupt nicht. Nach Herrn Kappeler soll die Hacienda Refugio früher einmal diesen Namen getragen haben.

Auch die Bergketten sind teils unsicher, teils gar nicht eingetragen (vide das von der Hacienda Refugio aus aufgenommene Panorama). Der Vulkan Canlaon liegt, wie ich mich durch eine Winkelmessung überzeugt habe, vier Breitenminuten zu weit südlich. Das ist immer noch genau gegenüber dem „Atlas de las Filippinas", der ihn 10 Breitenminuten zu weit nach Süden verlegt. Richtig ist der Berg nur eingezeichnet in der amerikanischen Seekarte, die aber im übrigen das Innere der Insel vollständig unberücksichtigt lässt. Der geologische Aufbau stimmt ziemlich genau überein mit demjenigen von Cebu, das durch die Strasse von Tannon von Negros getrennt ist. Süss (181, Band 2, p. 215) sagt darüber, unter Benutzung der Angaben von Abella: „Diorit und dioritischer Tuff sind die ältesten Felsarten; sie bilden zwei grössere Züge in der Mitte und einen kleineren im Süden der Insel und sind rings von Nummuliten führenden Schichten umgeben. Jüngerer Kalkstein bildet den übrigen, bei weitem grössten Teil der Insel; an einigen Stellen liegt er flach, an anderen ist er aufgerichtet, wie die Nummuliten führenden Schichten. Auch die Lignite von Cebu werden in diese Gruppe gestellt, welche daher Ablagerungen von verschiedenem Alter umfassen dürfte. Das Streichen der Gesteine entspricht im Grossen dem Umrisse der Insel und somit der Richtung eines der mittleren Aeste der Virgation.

Die Flötze erscheinen nach Centenos Angaben auch auf der benachbarten Isla de Negros und ihre Spuren sind im westlichen Teile von Mindanao, N. vom Busen von Sibaguey bekannt. Es ist möglich, dass ein Teil des westlichen Mindanao sich als die Fortsetzung von Cebu und der Isla de Negros erweisen wird."

---

[1]) Zur Feststellung der Richtungen bediente ich mich der Taschenuhr, die Distanzen wurden nach Schätzungen eingetragen. Die Karte erhebt demnach auf grössere Genauigkeit keinen Anspruch.



Den früheren Zusammenhang der beiden Inseln Cebu und Negros unter der Strasse von Tanaon konstatierte auch der Geologe F. Becker, nach einer mündlichen Mitteilung eines spanischen, von mir auf Negros beratenen Pflanzers.

Eine geologische Karte von Negros müsste ganz ähnlich ausfallen, wie diejenige, die Abella (1) von Cebu entworfen hat. Zwar weiss ich nicht, wo neuvulkanische Gesteine in Negros anstehend zu finden sind, dass solche aber vorkommen müssen, beweisen die zahlreichen, vulkanischen Gerölle, die ich im Talabe fand.[1]) Sicher ist, dass ein grosser Teil der zentralen Bergketten — in den Karten findet man nur eine verzeichnet — aus tertiärem Kalk besteht. Ich habe Gesteinstücke und zwei versteinerte Muscheln mitgebracht, die mir von Herrn Prof. Mayer-Eymar als Conus bestimmt wurden und sicher dem Tertiär angehören. Wie in Cebu, so findet man auch hier in diesen Schichten eine Braunkohle, die nach F. Becker (20) ihren Ursprung der Verkohlung von Mangrovenbestandteilen verdankt.

An diese Kalke schliessen sich postdiluviale Lehm- und Humuslager an, deren Componenten durch Flüsse aus den Bergketten heruntergetragen wurden und die als viele Kilometer breite Flächen den Bergketten vorgelagert sind. Diese Humuslager erreichen oft ganz aussergewöhnliche Mächtigkeiten (vide Kulturen). Endlich findet man als äusserste Randzone einen sehr schmalen und nicht kontinuierlichen Streifen alluvialen, vom Meer hergetragenen Schwemmlandes, das vielleicht einmal Aufschluss geben wird über die Entstehung der erwähnten Braunkohle.

Ich habe in Negros nur zwei Lokalitäten besucht: Den Talabefluss und die Umgebung des Dorfes Castellana.

1. Der Talabefluss.

Wenig oberhalb des Nordendes der kleinen Insel Refugio mündet ein Fluss ins Meer, dessen Ursprung bis heute niemand mit Sicherheit kennt. In der Karte von Almonte und im Atlas de las Filippinas finden wir seine Quellen an einem Berg, der dort als M. Macunao und M. Ilong, hier als M. Macanil, M. Mandalayan und M. Macupao eingezeichnet ist. Triftige Gründe sprechen aber

[1]) Die mitgebrachten Gerölle werden demnächst von kompetenter Seite petrographisch untersucht werden.



dafür, dass die Quelle am Canlaon liegt. Diese Anschauung vertrat auch der Polizeileutenant von Castellana. Ich werde in dieser Meinung dadurch bestärkt, dass die Flussgerölle des Talabe, nach der Ansicht von Fräulein Dr. Hetzner, Assistentin am mineralogischen Institut des Polytechnikums, sehr wohl dem gleichen Magma angehören können, wie diejenigen, die ich in Castellana, am Fuss des Canlaon gesammelt habe. Ausser dem Monte Cuerno de Negros ganz im Süden der Insel, der hier nicht in Betracht kommt, sind aber neben dem Canlaon keine anderen Vulkane bekannt.

In seinem unteren Teil, wo er die flachen Küstendeltas durchschneidet, macht der Fluss die manigfaltigsten Krümmungen und lässt vielerorts die Mächtigkeit der Lehm- und Humus-Ablagerungen erkennen, die oft mit Kieseinlagerungen wechsellagern. Im oberen, im Urwald gelegener Teil, werden die Krümmungen flacher und hören schliesslich fast ganz auf, so dass der Fluss viele Kilometer in schnurgerader Richtung den Urwald durchzieht. Häufig hat er breite Geschiebe-Alluvionen angelagert, die mit üppiger Vegetation bekleidet sind. Zuweilen finden wir über dieser Kiesfläche eine nur wenige dm mächtige Humusdecke. Das sind die Stellen, wo die Eingebornen ihre Brunnen graben, um Trinkwasser zu gewinnen. Da nämlich das Wasser sehr häufig vergiftet wird (vide Kulturen), so muss man es vor dem Gebrauch filtrieren. Man durchsticht die Humusdecke und gräbt den darunter liegenden Kies so weit aus, dass die Sohle unter das Niveau des Flusswassers zu liegen kommt. Das Wasser wird jetzt durch die zwischenliegende Schicht hindurchsickern um dabei, geläutert von Verunreinigungen, das so geschaffene Bassin zu füllen.

Man sieht am Fluss auch häufig Quellen heraussprudeln und zwar meistens in gleicher Höhe mit dem Niveau desselben. Die Unterlage, auf der dieses Wasser fliesst, besteht gewöhnlich aus Ton, der fast keinen Kalk mehr enthält. Ich muss annehmen, dass diese Schichten nur ganz lokal auftreten, denn ich fand sie nirgends in grösserer Ausdehnung.

In seinem oberen Teil, wo der Fluss tertiäre Schichten angeschnitten hat, sieht man an den steil abfallenden, aus Kalk bestehenden Ufern oft tiefe, parallel mit dem Fluss verlaufende Rinnen, als Zeichen eines ehemals höheren Wasserstandes. Im oberen Teil, kurz vor der Stelle, wo ich die Braunkohlen an-

stehend fand (vide Plan), sieht man prachtvolle Wasserfälle oder Stromschnellen. Mächtige Kalkblöcke haben sich hier von den Ufern gelöst und dem Fluss den Weg versperrt. Die Felsen, über die wir klettern mussten, waren zuweilen so gross und so nahe an einander gerückt, dass man den Fluss nicht mehr sah; man hörte bloss noch den gewaltigen Anprall des Wassers unter den Füssen.

Diese Blöcke sind zuweilen mit einer Flora aus ganz niedrig bleibenden *Selaginellen, Gramineen* und *Acanthaceen* bedeckt. Oft aber nimmt ein einziger Baumriese den ganzen Block für sich allein in Anspruch. (Siehe Fig. 1.)

Oberhalb der Braunkohle, an der obersten Stelle, die ich besucht habe, fliesst der Fluss ruhig und in gerader Richtung, oft lange, schmale Kiesbänke anhäufend, die mit *Phragmites* und andern Pflanzen der Geschiebe-Alluvionen bedeckt sind.

Der Fluss ist fisch- und krebsreich, so dass die Vergiftung des Wassers durch die faulen Anwohner sich gewöhnlich recht gut bezahlt macht. Nicht immer greifen die Leute zu diesem Gewaltmittel. Häufiger noch sieht man sie, mit kleinen Körben auf dem Rücken, im Wasser waten, um mit der Hand die rasch schwimmenden Krebse und Fische zu erhaschen. (Die Krebse gehören der Gattung *Crangon* an; ob der hier häufig auftretende *Periophthalmus Kölreuteri* gegessen wird, vermag ich mich nicht mehr zu erinnern.) An etwas steileren Stellen bauen die Leute auch kleine

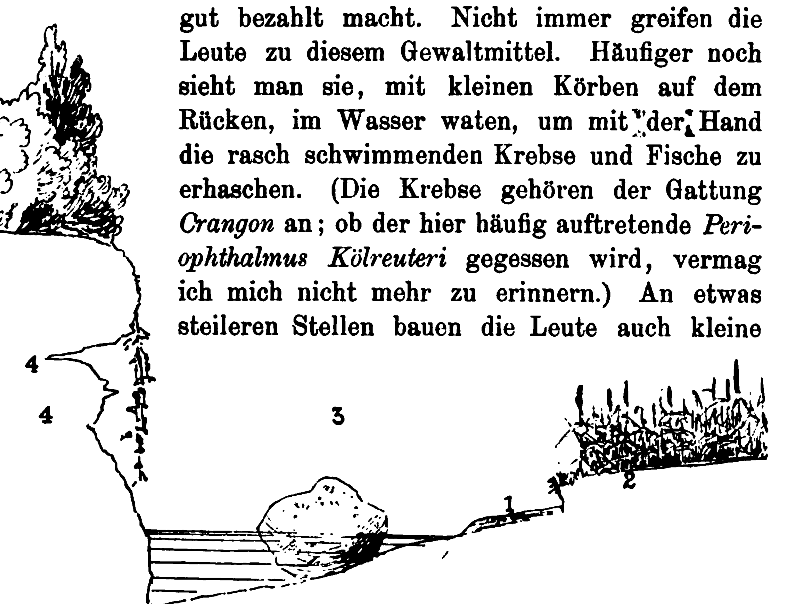


Fig. 1. Schematischer Querschnitt durch den Talabefluss (Negros).

1. Kiesbank. 2. Humuslager. 3. Heruntergestürzter Kalkblock, mit *Gramineen, Acanthaceen, Selaginellen* und *Moosen* bewachsen. 4. Hohlkehlen in der Kalkwand, verdeckt durch Vorhänge von *Elatostemma.*

Dämme aus Steinen, wobei sie für das abfliessende Wasser nur einen schmalen Kanal offen lassen, der im Moment, da sich eine Anzahl Fische angesammelt hat, mit einem Büschel Gras verstopft wird. Selbst grössere Fische müssen hier anzutreffen sein, denn ich fand bei den Urwaldbewohnern Pfeile, deren Konstruktion auf die Benutzung zum Schiessen von Fischen hinwies.

Um die approximative Wassermenge des Flusses, während der Zeit, da ich mich in der Hacienda Refugio aufhielt, festzustellen, nahm ich an einer Stelle, wo die Flussbreite nicht sehr stark ändert, ein Querprofil auf (Fig. 2), mass dann in der Längsrichtung 40 m ab und liess hier ein Stück Holz so weit hinauswerfen als möglich. Dieses Holz brauchte 223 Sek., um die 40 m zurückzulegen.

Die Wassermenge berechne ich, nach Anweisung von Herrn Prof. Zwicky, folgendermassen:

Reibungscoefficient: 0,7.

Querschnitt der benetzten Fläche: 8,86 qm.

Wassermenge pro Minute = Coefficient $\times$ Querschnitt $\times$ Geschwindigkeit.

$$= 0,7 \times 8,86 \times \frac{40}{3,71} = 66,86 \text{ qm} = 66860 \text{ lt.}$$

2. Die Umgebung des Dorfes Castellana.

Ich hatte hier in der Hacienda des Herrn Gruppe liebenswürdige Aufnahme gefunden und beabsichtigte, von hier aus den Canlaon zu besteigen. Es sollte anders kommen. Ich konnte die Träger und die

Fig. 2. Querprofil durch den Talabefluss (Negros).
Aufgenommen in der Richtung a—b des beigegebenen Planes (Tafel I).

militärische Bedeckung nicht erhalten und wurde überdies von schwerem Fieber ergriffen, so dass ich von meinem Vorhaben Umgang nehmen musste.

Die Gegend ist überaus charakteristisch. Im Nordosten erhebt sich aus der breiten Ebene ein mächtiger Vulkan, der beständig raucht. Ueber seine Höhe bestehen die verschiedensten Meinungen. An einem Ort fand ich die Zahl 1400 m. In einer anderen Karte war angegeben: „mehr als 1200 m“. Da ich aber das Plateau von Castellana mit dem Barometer zu 800 m bestimmt hatte und von hier aus der Berg sicher mehr als 600 m ansteigt, so sind vermutlich beide Angaben falsch. Am meisten Vertrauen darf auch hier die amerikanische Seekarte beanspruchen (Nr. 1730, v. Jahr 1902), welche die Höhe zu 8192 Fuss angibt. (Im Stieler-Atlas 2457 m.)

In unmittelbarer Nähe des Vulkans ist die weite, mit *Imperata* bestandene Ebene von tief eingeschnittenen Flüssen durchsetzt. Hier, in Castellana, fehlen diese Flusseinschnitte vollständig. Dafür sieht man eine Menge mehr oder weniger conischer, oder in der Richtung nach dem Vulkan etwas gestreckter Hügel. (Siehe Panorama, Tafel II.) Das obere, oft recht kleine Plateau dieser Hügel entspricht den *Imperata*feldern in der Nähe des Vulkans, die Ebene von Castellana dagegen den dortigen Flusstälern. Ehemalige Flüsse haben in Castellana so stark in die Breite gearbeitet, dass nur noch diese relativ kleinen Ueberreste der früheren Ebene übrig geblieben sind. Die Hügel bestehen aus vulkanischem Tuff der vielerorts in Humus übergegangen ist. Dem gleichen Material werden wohl auch die Humuslager an ihrem Fuss, die heute zum Anbau des Zuckerrohres dienen, ihren Ursprung verdanken. Wir haben also eine Zeugenlandschaft in ihrem letzten Stadium vor uns. (Auffassung v. Herrn Prof. Dr. Früh.)

Von Eruptionen dieses Vulkans habe ich Folgendes in Erfahrung bringen können: Herr Gruppe erzählte mir, dass im Jahre 1894 eine solche stattgefunden hätte. Nachts sah man eine Feuersäule am Himmel, Tags über hüllte sich der Berg in Wolken. Gewaltige Erdbeben erschütterten den Boden, wobei von den Tuffhügeln kleine Partien herunterfielen. Deshalb baut man die Häuser nie in der Nähe dieser Hügel.

Von einer älteren Eruption vom Jahre 1866 wird uns von

Saderra Maso (110) berichtet. Ueber dieselbe liegen keine weitern Daten vor.

Vom 5. November 1903 wird wieder eine Eruption angezeigt, die keinen Schaden angerichtet hat. (Nach „The Manila american", einer Tageszeitung, die mir von Herrn Streiff-Usteri zur Verfügung gestellt wurde.)

Da heute das wichstigste Produkt dieser Gegend das Zuckerrohr ist, so setzt sich die Bevölkerung hauptsächlich aus Plantagenbesitzern und Arbeitern zusammen. Der Arbeiter sind aber gewöhnlich zu wenige, so dass der Pflanzer genötigt ist, solche aus Capiz (in Panay) kommen zu lassen. Er muss den Leuten die Herreise bezahlen, zieht ihnen aber diese Spesen allmählig wieder am Lohn ab. Meistens bleibt aber der malaysche Arbeiter nicht so lange bei seinem Brotherrn bis seine ganze Schuld beglichen ist. Oft schon nach dem ersten Zahltag, wenn er das Geld in der Tasche klirren hört, sagt er seiner neuen Heimat Lebewohl und entflieht in die Berge, um gelegentlich in einem andern Dorf, wo man ihn nicht kennt und ihn sein Gläubiger nicht sucht, wieder aufzutauchen. Um dieser Gelegenheit zuvorzukommen, hat die Regierung eine Verordnung erlassen, laut welcher der Aufenthalt in den Urwäldern der Berge ohne besondere Erlaubnis der Behörden verboten ist. Wer im Urwald ohne diese Erlaubnis betroffen wird, ist gewissermassen vogelfrei, und wenn die Regierung dieses Vorgehen auch nicht unterstützt, so pflegen die malayschen Soldaten, nach Angabe der Pflanzer, dennoch solche Gesetzesübertreter einfach zu erschiessen.

Von einem Europäer habe ich über die Gründung von Castellana Folgendes in Erfahrung bringen können. In früheren Zeiten war das Land, wo heute das Dorf steht, mit Urwald bedeckt. Es gefiel nun einem damals (in Antipolo?) residierenden, spanischen „Gubernador", hier ein Dorf zu gründen. Die Leute wurden gezwungen, sich daselbst niederzulassen. Später scheint man von diesem Zwang zurückgekommen zu sein. Mein Gewährsmann versichert mir wenigstens, dass man im Dorf jeweilen ein grosses Fest veranstaltete, wenn sich ein „Montese", der bisher im Urwald seine Hütte aufgeschlagen hatte, entschloss, seinen Wohnsitz nach dem Dorf zu verlegen. Die ganze männliche Bevölkerung zog dann aus, um die Hütte im Wald abzubrechen und alle

Bestandteile ins Dorf zu tragen. Zuletzt kam der Dachstuhl an die Reihe. Der Gemeindepräsident setzte sich auf den First und kommandierte die Mannschaft, die nun mit vereinten Kräften den ganzen Dachstuhl unversehrt an seinen neuen Bestimmungsort beförderte.

Mit dem Auftreten des ersten, europäischen Pflanzers scheint ein Wendepunkt eingetreten zu sein. Während das Dorf bisher Borja hiess, wurde es jetzt, nach der Heimat des Ankömmlings, Castilla vieja[1]), Castellana getauft.

Die Insel Guimaras

stellt ein gehobenes Korallenriff dar. Bei Buena Vista, dem mein Besuch galt, zeigt die Insel das in Figur 3 dargestellte Profil. Da, wo bei Ebbe das Wasser die Korallen eben noch bedeckt, sind diese noch lebend. Ganz allmählig gehen sie über in abgestorbene und an ihrer Oberfläche vom Meer zerstörte Individuen. Nur ganz flache Boote können hier landen, aber selbst diese müssen zur Ebbezeit weit im Meer zurückbleiben, die Insassen müssen entweder an das Land waten oder sich hintragen lassen.

Hinter der breiten, flachen Uferbank erheben sich hohe Kalkfelsen, die in ihren obersten Teilen mit Wald bedeckt sind. Sie stellen den gehobenen Teil der Insel dar. Hohlkehlen an den Felsen zeigen die ehemalige Flutlinie und den Angriff des Meeres an. (Fig. 3.)

Diese Kalkfelsen zeigen ganz ähnliche Erosions- und Verwitterungs-Erscheinungen, wie wir sie von unsern Alpen und vom Jura kennen. Gerade in der Umgebung von Buena Vista findet sich eine gewaltige Höhle, in der man eine halbe Stunde wandern kann, ohne das Ende zu erreichen. Tausende von Fledermäusen werden aufgestört, wenn man mit den, von

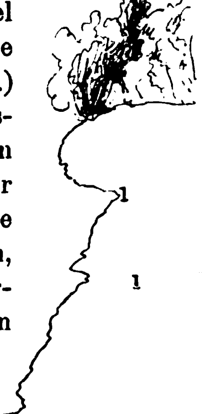


Fig. 3. Die Küste von Guimaras bei Buena vista (schematisch).

1. Hohlkehlen in den (gehobenen) Korallenfelsen. 2. Herabgestürzte Felsblöcke. 3. Abradierte Uferbank. 4. Lebende Korallen.

[1]) Für die richtige Schreibweise übernehme ich keine Garantie.

den Eingebornen aus einem dürren Palmblatt hergestellten Fackeln eintritt.

Wenn man sich auf die Kalkfelsen, auf das Cliff begibt, die ich in Fig. 3 im Profil dargestellt habe, so gelangt man auf eine weite, ebene Fläche. Sie liegt, nach meiner Barometerbeobachtung, 86 m über Meer und wird von den Eingebornen zum Anbau von



Fig. 4. Panorama des Plateaus von Buena vista auf der Insel Guimaras.

Camote *(Ipomöa Batatas)* und zur Futtergewinnung benutzt, ist deshalb vollkommen waldfrei. Nicht so die zahlreichen Hügel, die aus dieser Ebene ansteigen und deren Umrisse ich in Fig. 4 wiedergebe. (Fig. 5 stellt einen schematischen Durchschnitt durch die Küste und die Ebene, mit ihren Hügeln dar.) Sie sind alle dicht mit Urwald bedeckt, so dass das Erklimmen mit Schwierigkeiten verbunden ist, obschon die Höhe, nach meiner Messung, nur 111 m beträgt, also bloss 35 m über dem Plateau liegt.

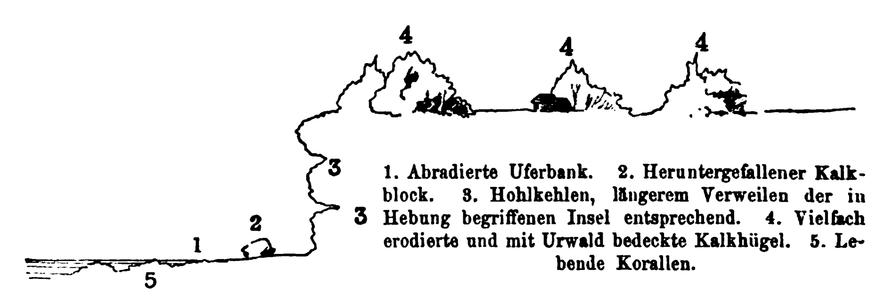


Fig. 5. Schematisches Profil durch das Plateau und die Küste bei Buena vista (Insel Guimaras).

Die armen Einwohner beschäftigen sich hauptsächlich mit Fischfang, etwas Cocosbau und der Gewinnung des Holzes von *Caesalpinia Sappan,* das eine von den Chinesen sehr gesuchte, rote Farbe liefert, die zum Färben von Geweben dient. Einen Nutzen werfen auch die Kalksteine ab, aus denen die Häuser der Europäer und Chinesen hergestellt werden. Ein grosser Teil von Jlo-Jlo

ist aus diesem Material erbaut worden. Zum Behauen dienen Beile, die mit unseren Pfahlbau-Beilen grosse Aehnlichkeit haben. (Das Loch zur Aufnahme des Beiles befindet sich im Schaft, nicht im Beil selbst.)

Die Insel Cebu.

Wir haben gesehen, dass der Aufbau nicht wesentlich abweicht von demjenigen von Negros. Wir finden dieselben posttertiären Humuslager, dieselben Kalksteine, dieselben Kohlen. Hier hat der Vater meines Gastfreundes im Val Hermoso, Don Diego de la Viña, zum ersten Mal versucht, die Kohlen auszubeuten (25a). Sein Unternehmen scheiterte aber an dem wenig entgegenkommenden Verhalten der (damals spanischen) Regierung.

Ich habe in Cebu, während der Befrachtung des Dampfers mit Kohlen, eine Exkursion unternommen, obschon mir die in der Stadt ansässigen Europäer die Sache als gefährlich darstellten, weil hier, trotz offizieller Beendigung des Krieges, immer noch Mord und Totschlag an der Tagesordnung seien. Mein Weg führte mich zuerst einem kleinen Flüsschen entlang, dessen breite Sandbänke jetzt als Strassen benutzt wurden. Wenige Monate später wird das Wasser wieder so reichlich fliessen, dass das ganze Flussprofil ausgefüllt wird. Im Wald fand ich eine Gruppe Eingeborner, welche aus gewaltigen Bechern Palmwein tranken. Zur Aufbewahrung dieses Getränks bedienten sie sich langer, dicker Bambusrohre, deren Querscheidewände mit Ausnahme der äussersten durchstossen waren. Am vorderen Ende war zum Einfüllen der Flüssigkeit ein Stück des Rohres weggeschnitten. Die unversehrt gebliebene Hälfte der Querscheidewand zeigte in ihrem unteren

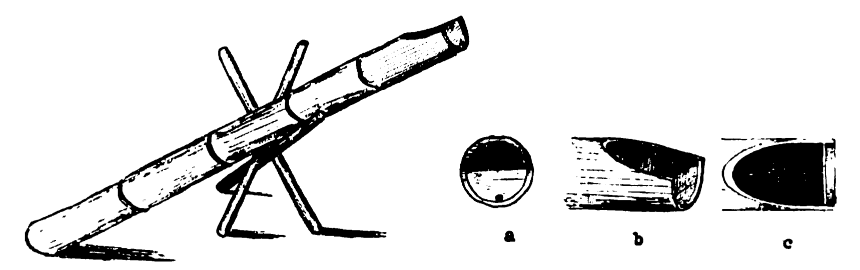


Fig. 6. Palmweingefäss der Eingebornen in Cebu.
a. Der Kopf des Gefässes von vorn. b. Derselbe von der Seite. c. Derselbe von oben.

Teil eine Oeffnung, sodass man durch Umkippen des Rohres auf dem Gestell, auf dem es angebracht war, so viel Wein ausfliessen lassen konnte, als man gerade bedurfte. (Siehe Fig. 6.)

Ich mass den kleinen Hügel, das Endziel meiner Exkursion, zu 310 m. Er ist relativ schwach bewaldet, so dass man an einzelnen Stellen prächtige Ausblicke nach der Küste und nach der benachbarten Insel Mactan geniesst.

Hier fand ich zum ersten Mal die, für viele Gegenden der Philippinen charakteristischen, nach dem Prinzip des zweiarmigen Hebels hergestellten Ziehbrunnen. Die einzigen, zu ihrer Herstellung nötigen Materialien sind: Der Rottang und der Bambus. Als Eimer dient gewöhnlich eine alte Blechbüchse.

Das Bedachungsmaterial wird hier vielerorts von der über den ganzen Archipel verbreiteten *Imperata arundinacea Königi* geliefert, weil der Boden zur Kultur der Nipapalme nicht überall feucht genug ist.

---

1. Abschnitt.

Die Flora, nach Formation geordnet.

Obschon mein Aufenthalt auf den Philippinen viel zu kurz war, um auch nur annähernd ein Gesamtbild der Vegetation zu geben, so ziehe ich es dennoch vor, statt die in jeder Gegend gefundenen Pflanzen zusammen zu stellen, die unter ähnlichen Bedingungen angetroffenen Gewächse aufzuführen und so einen Vergleich der Formationen zu ermöglichen. Man wird so wohl in meinen Listen eine Anzahl Pflanzen vermissen, die in die gleiche Formation hineingehören und möglicherweise auch an den von mir besuchten Gegenden hätten gefunden werden können. Das ist ein Mangel, den ich wohl einsehen, dem ich aber leider nicht abhelfen kann.

A. Der Strand.

1. Von der Flut bespühlte Uferbank.

a. Felsiges Ufer.

Zum Besuch der Insel Guimaras anvertraute ich mich in Jlo-Jlo einem jener schmalen, zu beiden Seiten mit Auslegern versehenen Segelboote. Bei stürmischem Wetter ist die Fahrt nicht ganz ungefährlich, indem die Schiffe, statt an den flachen Strand von Buena Vista, an die links und rechts davon sich erhebenden steilen Kalkfelsen verschlagen werden.

Die schon früher erwähnte Uferbank ist naturgemäss arm an Phanerogamen. Dagegen traf ich eine interessante Cryptogamenflora. Merkwürdig nahmen sich die Fächer von *Padina Pavonia* aus, die zwischen den cactusähnlichen Bäumchen von *Halimeda macroloba* sprossten. Es fehlte auch nicht der an so vielen Küsten gemeine Meersalat *(Ulva lactuca)*, ferner fand ich eine nicht näher bestimmte *Sargassum*-Art, einige nicht bestimmte *Rhododphyceen* u. a. Immer aber werden solche Felsenufer mehr Interesse für den Zoologen als für den Botaniker bieten. Es ist ein unvergleichliches, farbenprächtiges Bild, das die bunten Korallen durch das seichte Wasser hindurch dem Beschauer darbieten.

Ähnliche Verhältnisse zeigt das flache Ufer von Val Hermoso, an der Ostküste von Negros. Die grossen Felsblöcke am dortigen Ufer sind von unzähligen Muscheln bedeckt, von denen fast jede einen Einsiedlerkrebs birgt. Die Muscheln liegen ganz ruhig, erst wenn man sie bewegt, wird man auf ihre Bewohner aufmerksam. Dazwischen sieht man grosse, kreisrunde Löcher, von denen jedes von einer weissen Actinie bewohnt ist. Wenn diese Tiere gereizt werden, ziehen sie ihre Tentakel zurück, wobei sie Wasser ausspritzen. Rings um die Löcher liegen die Schalen der verschlungenen Muscheln und Schnecken. Die gesammelten Schalen gehören, nach freundlicher Bestimmung der Herren Prof. Dr. C. Keller und G. Schneider, folgenden Gattungen an: *Cytherea*, *Psammobia*, *Strombus*, *Cardium*, *Oliva*, *Spondylus*, *Haliotis*, *Cerithium*, *Natica*, *Tellina*, *Murex*. Von den Einsiedlerkrebsen wurden die Cerithien als Wohnung bevorzugt. Mancherorts sah ich schwarze Bänder von Magnetitsand, der von den Eingebornen als Zahnpulver verwendet wird.

Auch Colombo weist mancherorts felsige Uferbänke auf. Wenn man vom Hôtel Mount Lavinia, dem ich während des kurzen Schiffsaufenthaltes einen Besuch abstattete, zum Meer hinunter steigt, so findet man auch hier zwischen den mächtigen Felsblöcken eine höchst interessante Fauna und eine Cryptogamenflora, die hier, mehr als an den bisher beobachteten Orten, bestimmend in die Physiognomie des Strandes eingreift. Zahlreiche Rhodophyceen und Phäophyceen überziehen die Steine, aus deren Vertiefungen die dunkelvioletten Stacheln einer Unzahl von Seeigeln herausschauen. Tier- und Pflanzen-Welt bringen hier ein Bild zustande, das in seiner Farbenpracht mit dem bunten Blütenteppich unserer Alpen wetteifern kann.

Ganz andere Bilder bieten sich uns dar, wenn wir es mit

b. Schlammigem Ufer

zu tun haben. Hier sind die Existenzbedingungen für anspruchsvollere, grössere Gewächse gegeben, die aber mit ausreichenden Vorrichtungen zur Verankerung versehen sein müssen. Wir befinden uns in der Heimat der

Mangroven.

Ich beschränke mich auch hier wieder auf die Aufzeichnungen, die ich während meiner Reise gemacht habe.

Mangroven am Ausfluss des Talabe. Der Talabe mündet mit einem Aestuarium, dem eine Sandbank vorgelagert ist, ins Meer. Die Barre trägt einige Mangroven und wird zur Flutzeit vollständig vom Wasser bedeckt, so dass nur noch die Kronen der Bäume hervorragen. Zu beiden Seiten der Mündung liegt eine sehr breite und flache, zur Flutzeit in ihrem äusseren Teile ebenfalls vom Wasser bespühlte Uferbank, die bis an ihren äusseren Rand und sogar noch ein Stück weit ins Meer hinaus, mit Mangroven bedeckt ist. Am weitesten ins Wasser hinaus wagt sich *Rhizophora mucronata* Lam., die bei den Eingebornen Bacao genannt wird. Sie erzeugt ein wahres Gewirr von Luftwurzeln über dem Wasserspiegel. Obschon sie, namentlich zur Flutzeit, im Wasser steht, zeigt sie, wie Schimper nachgewiesen hat, doch scharf ausgeprägte, xerophytische Anpassungserscheinungen und liefert — nach Schimper (145 a) ein xerophytisches Merkmal — ein ausserordentlich schweres, hartes Holz, das gegen die „weissen

Ameisen" (die Anei der Eingebornen) vollkommen widerstandsfähig ist und deshalb von den Pflanzern mit Vorliebe zum Bau ihrer Wohnhäuser verwendet wird.

Weiter landeinwärts folgen drei andere Arten, nämlich: *Sonneratia pagatpat* Blanco (= *Blatti pagatpat* Notz.), ebenfalls ein vorzügliches Bauholz, *Avicennia officinalis* L., mit negativ geotropischen Wurzeln (Pneumatophoren) und endlich *Ceriops Candolleana* Arn., bei den Eingeborenen Tunung genannt. Die Rinde dieses Baumes wird dem frisch gewonnenen Palmwein, der „Tubalina" der Eingebornen, zugegeben, um eine richtige Gährung einzuleiten und so das Getränk zur „Tuba", dem eigentlichen, vergohrenen Palmwein werden zu lassen. Unterlässt man dies, so soll, nach der Aussage der Einwohner, Essiggährung eintreten.[1])

Alle diese Bäume sind in ihren untern Teilen dicht mit *Balanus miser* bedeckt, so dass man zur Ebbezeit an diesen Tieren beinahe die Fluthöhe ablesen kann. Wichtiger aber ist, dass sie alle sehr stark von *Teredo* (bestimmt von Hrn. Prof. Dr. C. Keller) angegriffen sind. Oft sind die dicksten Stämme vollständig durchgearbeitet, so dass der Kontakt mit dem Boden aufhört. Aber jetzt treiben die Kronäste Luftwurzeln, die sich bald im Boden verankern, so dass der Baum oben freudig weiter grünt und blüht, obschon der Stamm längst abgestorben ist, ein beständiger Kampf zwischen den Tieren und den Bäumen. Dieser Angriff der *Teredo* findet offenbar nicht überall statt. An den Mangroven in Labuan bemerkte ich nichts davon und eben so wenig liessen die Photographien, die Herrn Dr. Erb in Sumatra von den dortigen Mangroven aufnahm und die er mir zu zeigen die Freundlichkeit hatte, einen derartigen Angriff erkennen.

Weiter landeinwärts hören die Mangroven allmählich auf, es schliesst sich eine schmale Zone an, die mit den für die Mangroven so charakteristischen, kerzengerade aufstrebenden Sämlingen und mit den Pneumatophoren von *Avicennia* bedeckt ist. Dann folgt eine breite, flache Schlammzone, die von schwarzen Bändern glänzenden Magnetitsandes umsäumt und von hunderten von roten Einsiedlerkrebsen (*Crangon* spec., nach Best. von Hrn. Prof. Dr.

---

[1]) Ich erwähne dies, weil in dem sonst ausgezeichneten Werk: Report of the Philippine Islands (153 b) eine etwas abweichende Darstellung über den Gebrauch dieser Rinde gegeben wird.

C. Keller) bedeckt ist, deren rote Farbe den abgefallenen, roten Blättern gewisser, in der Umgebung wachsender Sträucher täuschend ähnlich sieht. Noch weiter landeinwärts, aber immer der Uferbank angehörend, folgt nun, in einer Ausdehnung, für die ich leider keine Zahlen geben kann, eine weite Fläche braunen, allochtonen Schwemmtorfes, der aus den von *Teredo* zerraspelten Holz der Mangroven besteht. Er ist vollständig homogen und in einer beinahe mathematischen Ebene abgelagert, die, wie die soeben besprochene Sandzone, von unzähligen Krebsen bedeckt ist, welche bei der Näherung blitzschnell in ihre Löcher schiessen. Sie sind mit einer kurzen, kleinen und mit einer sehr langen, voluminösen Scheere versehen. Letztere strecken sie empor, um damit die Oeffnung ihrer Behausung, zum Schutz des Kopfes, zu verschliessen. Ueberall liegen die Skelette von grossen Seeigeln, und die Schalen von Mollusken, welche, nach den Bestimmungen der Herren Keller und Schneider den Gattungen *Murex*, *Arca*, *Cytherea*, *Cyrena* und *Melania* angehören.

Die Epiphytenvegetation ist hier ziemlich arm, doch nicht so arm, wie man aus den Angaben von Schimper (165 a) schliessen könnte. Ich fand auf den Bäumen, neben *Polypodium Linnäi*, *Drymoglossum piloselloides* und andern Farnen eine Anzahl schöner Orchideen. Das Sammeln dieser Epiphyten ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden, weil sie von tausenden von bissigen Ameisen bewohnt sind. Nach Herrn Prof. Ridley muss eine Art Symbiose herrschen zwischen diesen Pflanzen und den Ameisen, indem das Wurzelgeflecht den Tieren Wohnung bietet, während diese den der Pflanze nötigen Humus zutragen. Ich stelle die der Mangrovenflora am Talabe zugehörigen Vertreter nochmals zusammen:

Dominierend: *Rhizophora mucronata* Lam. „Bacan", zu äusserst, zur Ebbezeit den Rand der Uferbank erreichend.

Ceriops Candolleana Arn., „Tunung" der Eingeborenen. (Aus einem kleinen Exemplar wurde der Christbaum des Herrn Kappeler in der Hacienda Refugio hergestellt; beim Anbrennen der Blätter entsteht ein Geruch nach Tannen.)

Soneratia pagatpat Blanco, „Pagatpat" der Eingebornen.

Avicennia officinalis L., „Bungalon" der Eingebornen.

Epiphyten:

Polypodium Linnäi Bory,

Drymoglossum piloselloides Presl.

Dendrobium lunatum Lindl.
„ *Usterii* Schltr. n. sp. „Bungalung".
Eria stellata Ldl.
Trichoglottis Philippinensis Ldl.

Mangroven in Singapur. Hier dehnen sich heute noch zwischen dem Landungsplatz und der Stadt, die etwa eine Stunde auseinander liegen, grosse Flächen aus, die mit kleinen Mangroven und anderen Halophyten bewachsen sind, zwischen denen der weiche, schlammige Boden sichtbar wird. Oft findet sich über diesem Schlamm ein zarter Algenrasen, bestehend aus *Oscillatoria princeps* und *Oscillatoria sancta caldariorum.*

Eine typischere Mangrovenlandschaft zeigt aber die Gegend um den etwas ausserhalb der Stadt liegenden, bis vor kurzem noch durch Krokodile gefährdeten Kalang-River. Die Bevölkerung besteht hier zum grössten Teil aus Chinesen, die in primitiven Bretterhütten leben. Diese Wohnungen liegen zu ebener Erde, sind keine Pfahlbauten, wie wir sie, unter ähnlichen Verhältnissen, bei der malayschen Bevölkerung kennen lernen. Fischfang, den sie in den von den Mangroven freigelassenen Pfützen mit kleinen, dreieckigen Netzen betreiben, wobei sie im Wasser vorwärts waten, und etwas Schweinezucht bilden fast die einzige Einnahmsquelle dieser anspruchslosen Leute. (Grundrisse von Chinesen-Wohnungen siehe Fig. 7.)

Als Futtermittel für die Schweine dient *Pistia stratiotes* L., die zu diesem Zweck in kleinen, viereckigen, durch Erdwälle abgetrennten Bassins kultiviert wird. Vielleicht verwendet man ebenso *Nasturtium officinale,* das ganz gleich angebaut wird und hier nie Blüten ansetzt.

Die Mangrovenformation selbst, die mit diesen Schlammkulturen abwechselt, besteht aus zwei Arten: *Bruguiera gymnorrhiza* Lamk. und *Bruguiera caryophylloides* Bl. Diese Pflanzen bieten ein von den 10 und 20 Meter hoch werdenden Mangroven des Talabeflusses gründlich verschiedenes Bild. Nur wenige Meter hoch, verdienen sie den Namen Sträucher. Sie machen zwar ebenfalls Luftwurzeln, mit denen sie sich in dem hier ganz weichen Schlamm verankern, erzeugen aber keine Pneumatophoren, wie wir sie bei *Avicennia* kennen gelernt haben. Doch keimen auch hier die Samen an der Pflanze, wobei der Schwerpunkt der jungen Sämlinge nach unten

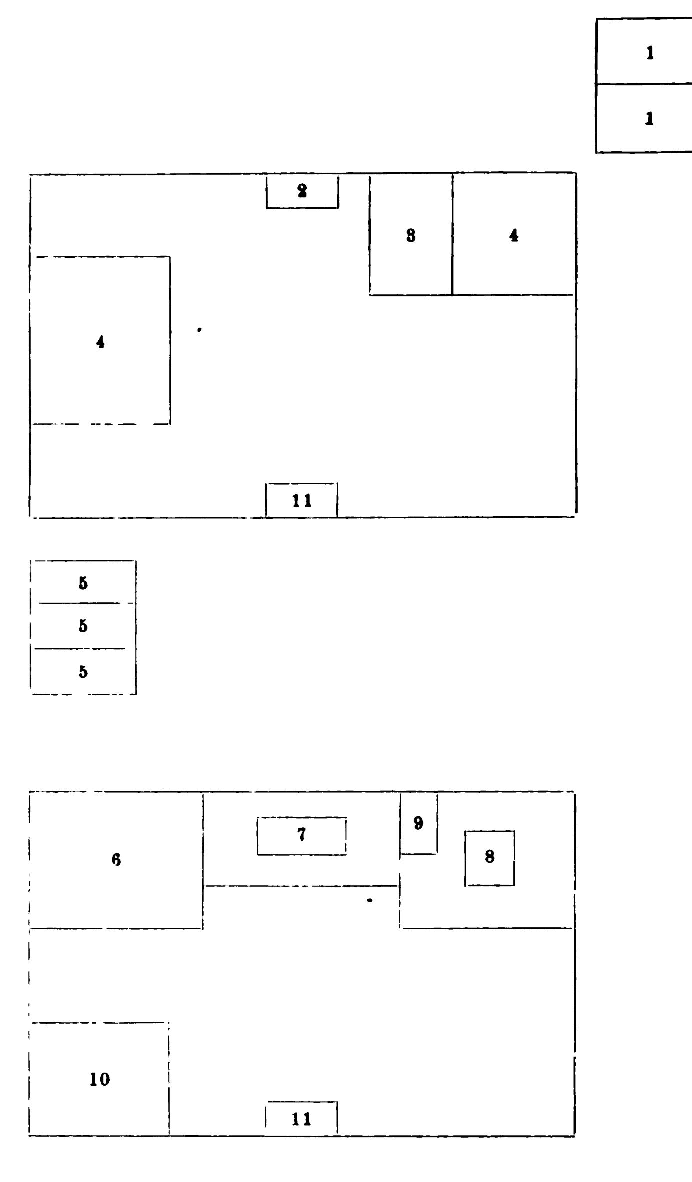


Fig. 7. Grundriss von zwei chinesischen „Wohnhäusern“ am Kalang River in Singapur.

1. Schweineställe. 2. Fenster. 3. Schlafraum für Frauen. 4. Schlafraum für Männer. 5. Schweineställe. 6. Schlafraum. 7. Feuerung. 8. Tisch. 9. Bett. 10. Tisch. 11. Eingänge.

verlegt wird, so dass diese, nach der Lostrennung von der Mutterpflanze, senkrecht in den Schlamm hinein fallen, ganz so, wie wir es bei den Rhizophoren kennen gelernt haben.

Da, wo der Boden etwas erhöht ist, so dass er über die Flutlinie zu liegen kommt, schliesst sich überall jene herrliche Flora an, die wir, nach dem Vorgang von Schimper, zur *Barringtonia*-formation rechnen müssen.

Die von mir am Kalang River gesammelten Mangrovenpflanzen sind:

Dominierend: ***Bruguiera gymnorrhiza*** Lam.
„ ***caryophylloides*** Bl.

Kulturpflanzen, in künstlich hergestellten Bassins:
Pistia Stratiotes L.
Nasturtium officinale L.

Nipaformation.

Diese Formation bildet eine Art Uebergang von den Mangroven zu den nicht von der Flut benetzten Ufer-Formationen. Die wichtigsten, ihr zuzuzählenden Typen sind: *Nipa fruticans*, *Acrostichum aureum*, und *Acanthus ilicifolius*. Ich schicke eine Untersuchung über den Hauptvertreter, *Nipa*, voraus, um daran die Diskussion der Formation, so weit ich sie kennen lernte, anzuschliessen.

Nipa fruticans Wurmb., in Verhandl. Bat. Genootsch. 1, p. 260 = Nipa littoralis Blanco, in Flora de Filipinas p. 662. Diese im ganzen malayischen Archipel, von den Philippinen bis Malakka und Hinterindien einheimische Palme lernte ich zum ersten Mal in der Umgebung von Iloilo kennen, später traf ich sie auch auf den Inseln Negros, Guimaras und Java. Sie ist eine Brackwasserpflanze und bildet in den Philippinen, zusammen mit dem Natriumchlorid ertragenden Farnkraut *Acrostichum aureum* und mit *Acanthus ilicifolius* an den Küsten oft ausgedehnte Bestände. Ausnahmsweise gedeiht sie zuweilen an Orten, wo die Flut nicht mehr hingelangen kann. Massard gibt einige Beispiele für Java an, ich selbst fand sie auf der Insel Guimaras an einem kleinen Bächlein, in Höhen, die vom Meer sicher nie erreicht werden. Die Pflanze gedeiht also, entgegen der weit verbreiteten Ansicht der Eingebornen und der europäischen Pflanzer, welche derselben ein Salzbedürfnis zuschreiben, nicht wegen, sondern trotz des Salzgehaltes der Uferbank.

Nipa gehört zur Unterfamilie der *Phytelephantinae*, die sich aus zwei Gattungen, *Nipa* und *Phytelephas*, zusammensetzt und in vielen Beziehungen von den übrigen Palmen abweicht. Ich verweise auf die diesbezüglichen Angaben von Martius und beschränke mich in Folgendem auf die Wiedergabe der Beobachtungen, die ich, teils an Ort und Stelle, teils im botanischen Museum in Zürich an den mitgebrachten Materialien machen konnte.

Martius hält die Nipapalme für stammlos, während, nach demselben Autor, Rumphius[1]) Stämme sah, die Mannshöhe übertrafen. Diese Angabe ist von Drude übernommen worden. Auch Jagor beschreibt die Nipapalme als stammlos.

Eine einfache Ueberlegung veranlasste mich, diese Angabe nachzuprüfen. Ich wusste, dass die Eingebornen diesen Pflanzen jedes Jahr eine Anzahl ihrer grossen Blätter entnehmen, indem sie dieselben über der Blattstielbasis abschneiden. Trotzdem sieht man nie eine magere Pflanze. Folglich werden die entfernten Blätter rasch durch neue ergänzt, was nur möglich ist, indem sich die Axe auf irgend eine Weise velrängert.

Ein zur Untersuchung besonders günstig gelegenes Nipawäldchen auf der Westküste von Negros lehrte mich, dass in der Tat ein Stamm vorhanden ist. Er kriecht auf dem Boden, nach oben Blätter, nach unten Wurzeln sendend, also ein ähnlicher Fall, wie er von *Ceroxylon* und *Sabal* bekannt ist, an denen ebenfalls Rhizome, aber von stark abweichender Gestalt, beobachtet worden sind.[2]) Das Rhizom nimmt von seinem ältesten Teil zum jüngsten an Dicke zu, ein Verhalten, wie es ja auch an aufrechten Palmstöcken beobachtet wird. Letztere müssen sich durch starke Bewurzelung des ganzen unteren Teiles gegen die nachteiligen Wirkungen dieser Schwerpunktsverlegung schützen. Nipa erreicht diesen Schutz durch Niederlegen des Stammes.

Ich gebe in Figur 8 die Zeichnung, die ich an Ort und Stelle angefertigt habe.

Kurz vor meiner Abfahrt von Negros brachte mir ein Kuli einen Fruchtstand von *Nipa*, sowie die noch unentwickelten, männlichen Blütenstände und einen Wedel. Diese Materialien sind die

---

[1]) „*Rumphio* auctore nonnumquam in humanam altitudinem excrescens."

[2]) Nachdem dieser Aufsatz fertig war, fand ich in Wallace (194) folgende Notiz: „die Sagopalme hat einen kriechenden Wurzelstock wie die *Nipa*palme."

einzigen, die mir zur Untersuchung zur Verfügung gestanden haben. Die Früchte waren während der Seereise abgefallen und die darin enthaltenen Samen hatten sämtlich gekeimt, so dass mir die jüngeren Entwicklungsstadien fehlen.

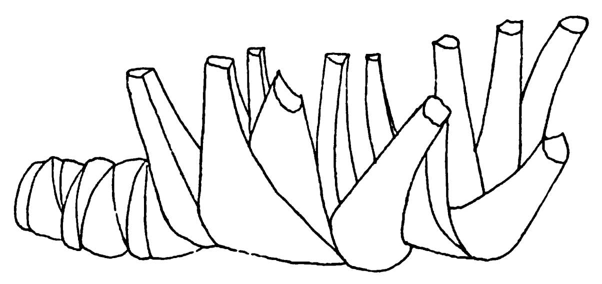


Fig. 8. Rhizom von Nipa fruticans, gezeichnet in einer Nipacultur in Pontevedra.

Die Früchte stehen auf einem langen Fruchtstiel, der am Ende stark verdickt ist und die meist fünfeckigen Narben der Ansatzstellen erkennen lässt. Der intakte Fruchtstand bildet kindskopfgrosse Kugeln, die Aehnlichkeit mit den Fruchtständen von *Pandanus* haben. Nach Martius sind die Blüten perigonlos, zeigen aber auf der gemeinsamen Blütenaxe je zwei kleine Deckblätter, die sich bis zur Fruchtreife erhalten sollen. An meinem Material sind sie nicht mehr aufzufinden.

Das Epicarp lässt deutlich drei Schichten erkennen: Das dünne, kastanienbraune Pericarp, das aus harten Sclerenchymfasern bestehende Mesocarp, und das als harte Schale den Samen umgebende Endocarp.

Wie bei vielen andern Palmen dient das fasrige Mesocarp als Schwimmgewebe. Eine Nebenfunktion desselben ist zweifellos diejenige des Schutzes der Samen gegen Austrocknen.[1])

Das Endocarp löst sich gegen den Samen hin in viele harte Fasern auf, die teilweise mit der Testa verwachsen. Dieser letztere Umstand hat Martius veranlasst, den inneren Teil des Endocarps als äusseres Integument zu betrachten.[2]) Aus dem anatomischen

---

[1]) Ich fand in den Philippinen die Cocospalmen stets in folgender Weise gezüchtet: ein kleines Viereck, oft in glühendster Sonne, wurde mit einem Zaun umgeben. Die Cocosnüsse wurden in diesem Geviert dicht neben einander gestellt, ohne Bedeckung mit Erde. Wenn die Triebe einige Dezimeter lang geworden waren, anvertraute man die Früchte dem Boden. Bis dahin musste also das Mesocarp den Schutz gegen das Austrocknen übernommen haben.

[2]) Integumentum seminis e duabus videtur conflatum membranis arctissime coalitis: exteriore castanea vasis longitudinalibus ramosis cum endocarpio connata, et interiore paullo crassiore albumini arcte accreta spadicea.

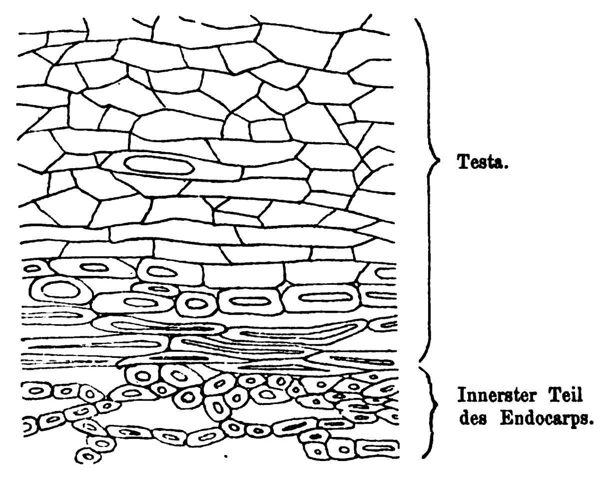


Fig. 9. Querschnitt durch die Testa und den innersten Teil des Endocarps.

Bau lässt sich aber recht deutlich erkennen, dass das vermeintliche äussere Integument aus den gleichen Elementen besteht, wie das Endocarp und demgemäss dem Putamen und nicht der Testa zugezählt werden muss (s. Fig. 9).

Wenn man, von unten anfangend, die Frucht quer in eine Anzahl dünne Lamellen zerschneidet, so gelangt man zu einem Bild, wie es die Abbildung 10 zeigt: drei vollständig von einander getrennte Oeffnungen im Endocarp, von denen die zwei seitlichen leer sind, während unter der mittleren die Micropyle des Samens liegt. Die zwei lateralen Oeffnungen rühren von zwei

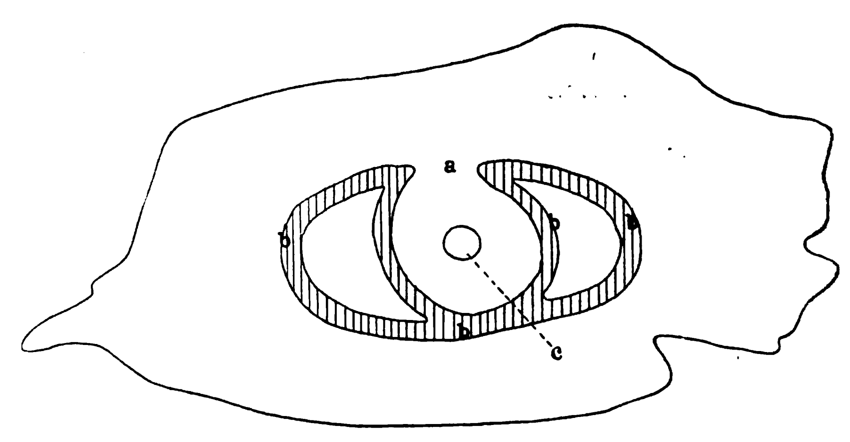


Fig. 10. Querschnitt durch den obersten Teil der Frucht, von unten gesehen. Da das Putamen oben mit einem unregelmässigen Rand abschliesst, so ist auf diesem Querschnitt das Endocarp nicht in sich geschlossen, sondern zeigt bei a eine Öffnung, b Endocarp, c Micropyle.

kleinen, nach unten und oben geschlossenen Kammern her, die offenbar die zwei verkümmerten Carpelle des ursprünglich dreiblättrigen Fruchtknotens darstellen. Die blossgelegten Löcher könnte man homologisieren mit den „Pori coeci" der Cocosfrüchte.

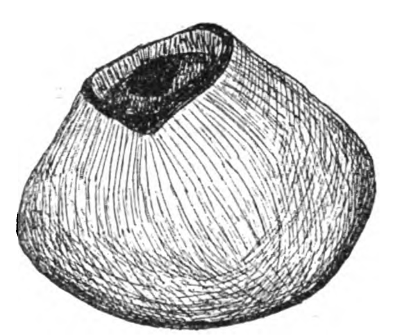


Fig. 11. Herausgeschältes Putamen von Nipa.

In der Mitte ist der Same und die Öffnung, aus der der (verfaulte) Keimling herausgetreten ist, sichtbar.

Dass das Endocarp in Abbildung 10 nicht vollständig geschlossen ist, sondern bei a eine Oeffnung zeigt, liegt daran, dass der obere Rand des Putamens ungleich hoch abschliesst (siehe Fig. 11).

Die Innenseite des harten Putamens zeigt viele Querfasern, welche die Längsfasern mit einander verflechten und offenbar wesentlich zur Verstärkung der Schale beitragen (siehe Fig. 12).

Die harte Schale hat, wie Pfitzer für andere Palmen nachweist, den Zweck, den Samen gegen das Eindringen des Meerwassers zu schützen, vielleicht auch, das Herauswerfen des Embryos zu verhindern. Da kein Keimdeckel vorhanden ist, so übernehmen die nach aussen gerichteten Fasern des Mesocarps an der offenen Stelle den Schutz des Keimlings. Diese Fasern wirken, nach Pfitzer, ähnlich wie die Haare in den Kesselfallen von *Aristolochia,* d. h. sie lassen wohl den Keimling heraus gelangen, verwehren aber dem Wasser den Eintritt.



Fig. 12. Putamen, von innen betrachtet.

Die Längsfasern sind durch Querfasern verstärkt.

Aeusserlich zeigt die Frucht eine mehr oder weniger abgeplattetkonische Gestalt mit tiefen Längsrinnen, die oft so stark einschneiden, dass ganze Partien des Mesocarps vollständig von der übrigen Frucht abgeschnitten werden. Solche Teilprodukte sehen aus wie mangelhaft entwickelte Früchte. Beim Durchschneiden findet man aber nur ein homogenes Mesocarpgewebe, ohne Andeutung eines härteren Endocarps oder eines Hohlraumes, den man als Fruchthöhle auffassen könnte.

Die Art der Ausbildung der drei Carpellschichten zeigt demnach, dass wir es mit einer Steinfrucht zu tun haben, ähnlich wie bei *Cocos, Areca* und einer Menge anderer Palmen.

Der Schwerpunkt der Frucht liegt in ihrem oberen Teil, also gegenüber der Stelle, wo der Keimling austritt. Der Zweck ist leicht einzusehen. Wenn nach dem Wassertransport die Frucht auf dem Schlamm liegen bleibt, so gelangt sie sofort in die für den Keimling günstigste Lage.

Die Samen sind der abgeplatteten Form der Frucht entsprechend gestaltet. Ich will zur Bezeichnung der Dimensionen folgende Ausdrücke wählen: Den Abstand von der Basis zur Spitze bezeichne ich als Höhe. Senkrecht darauf, in der Richtung der grössten Ausdehnung, steht die Länge. Normal zu dieser und zur Höhe die Breite.

Ich fand bei den Samen: Höhe 4 cm, Breite 3 cm und Länge 4,5 cm. In der Ebene, die man durch Höhe und Breite legen kann, findet man, von unten nach oben ziehend, einen fünf mm tiefen Einschnitt, an dessen unterem Ende der junge Trieb herauswächst. Es liegt nahe, in diesem Einschnitt die Raphe zu suchen, namentlich weil die Ovula als anatrop beschrieben werden. Auch die Abbildungen von Martius, die dieser dem Blume'schen Werk, das mir leider nicht zugänglich war, entnommen hat, zeigen anatrope Ovula. Leider lassen aber meine reifen Samen in diesem Einschnitt ein Gefässbündel, das die Raphe andeuten könnte, nicht erkennen.

Wenn die Ursache der Rinne demnach nicht festzustellen ist, so kann doch deren Zweck leicht eingesehen werden. Das harte Putamen sendet einen Vorsprung in die Rinne und bewirkt damit die Fixierung des Samens in der durch das Keimloch vorgeschriebenen Lage. Anologe Einrichtungen hat Pfitzer bei *Desmoncus prunifer* Poepp., *Guilielmia speciosa* Mart. u. a. gesehen.

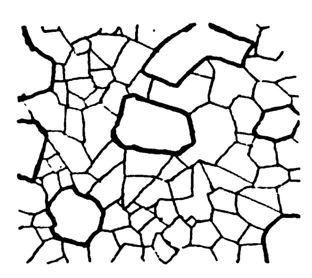


Fig. 13. Schwammgewebe des Cotyledons.

In der Mitte des Endosperms zeigt sich ein Hohlraum, in welchen der schwammige Cotyledon hineinwächst, um die in Lösung gehenden Stoffe aufzunehmen. Das Gewebe des Cotyledons ist locker, weil

dieser möglichst voluminös sein muss, um stets mit dem Endosperm in Kontakt zu bleiben (siehe Fig. 13).

Die Art der Keimung gehört zum Typus der Germinatio admotiva, d. h. die Plumula wird vom Cotyledon nicht aus der Frucht heraus befördert. Die ersten Stadien der Keimung spielen sich innerhalb der schützenden Hülle des Mesocarps ab. Den Verlauf der Keimung zu verfolgen gestattet mein mangelhaftes Material nicht. Man sieht über der braunen, kurzen Coleoptile einige Würzelchen heraustreten (siehe Fig. 14). Von der Hauptwurzel ist aber

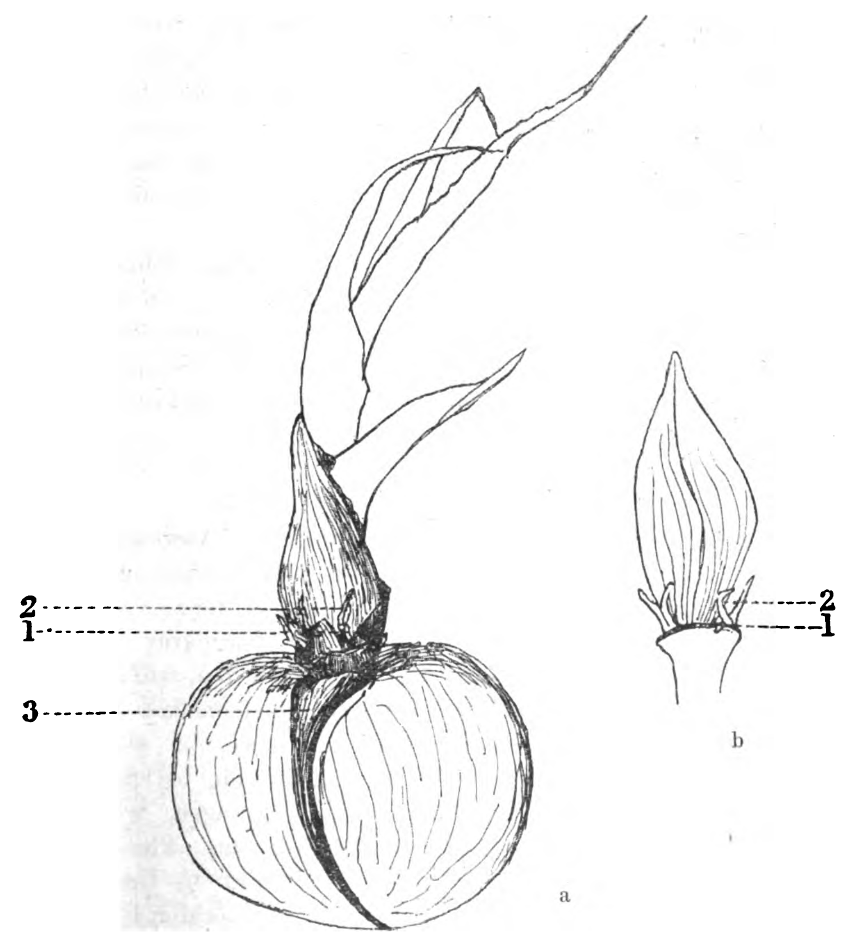


Fig. 14. Gekeimter Nipapalmensamen.
1. Cotyledonarscheide. 2. Nebenwurzeln. 3. Einschnitt der Raphe?

nicht die Spur mehr zu erkennen. Es scheint demnach wahrscheinlich, dass sie, wie bei *Cocos*, über der Coleoptile angelegt wird, aber sehr frühzeitig verkümmert. Aehnlich scheint auch Martius die Sache aufzufassen.

Angeregt durch die Arbeit von C. Schellenberg über „Die Reservecellulose der *Plantagineen*" suchte ich die von genanntem Autor an den Samen von *Plantago* vorgenommenen Untersuchungen auch auf das Endosperm meiner *Nipa* auszudehnen.

Die inneren Partien des Endosperms zu prüfen, um daraus die allenfalls durch den Keimling hervorgerufenen Veränderungen festzustellen, war nicht möglich, da während der langen Reise die inneren Teile durch Microorganismen in unkontrollierbarer Weise verändert worden waren. Es konnte sich nur darum handeln, das chemische und optische Betragen der noch nicht vom Keimling beeinflussten Zellwände festzustellen, so weit das auf mikroskopischem Wege möglich war.

Ich untersuchtc vorerst Schnitte, die ich keiner weiteren Vorbehandlung unterworfen hatte. Dann kochte ich — in Uebereinstimmung mit der von Schellenberg vorgenommenen Prozedur — eine grössere Anzahl von Schnitten während einer Stunde in verdünnter Salzsäure, um sie dann ebenfalls der mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen.

Die nicht gekochten Schnitte

ergaben bei der Behandlung mit Jodtinktur die Abwesenheit von Stärke. Der gesamte Zellinhalt färbte sich intensiv gelb. Ich verzichte auf die weitere Untersuchung dieser Stoffe.

Die Zellwände färben sich weder mit Jodtinktur noch mit Jod und Schwefelsäure, noch mit Chlor-Zink-Jod, so lange die Schnitte nicht erhitzt werden. Kupferoxydammoniak zeigt in der Kälte eben so wenig Einfluss wie Schwefelsäure.

Im polarisierten Licht löschen die Zellwände bei gekreuzten Nicols in zwei aufeinander senkrechten Richtungen, welche der Längs- und Quer-Axe der Zellen entsprechen, aus. Pleochroismus war nicht bemerkbar. Bei Einschaltung des ¼ Undulations-Glimmerblättchens war in zwei aufeinander senkrechten Richtungen kein Unterschied in den Polarisationsfarben zu erkennen. Bei Einschaltung des Rot erster Ordnung erschien bei einer Stellung

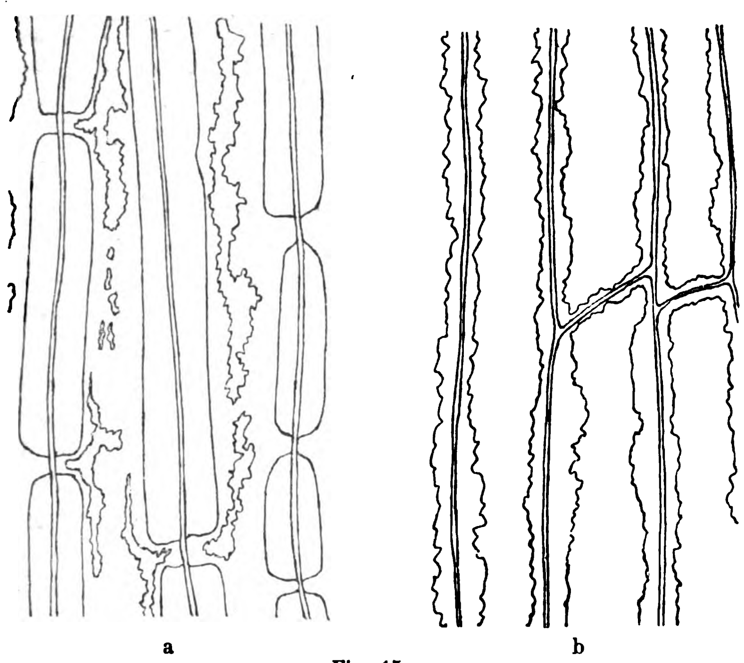


Fig. 15.

a. Schnitt durch das Endosperm von Nipa, ohne vorheriges Kochen in verdünnter Salzsäure. b. Schnitt durch das Endosperm von Nipa, nach einstündigem Kochen in verdünnter Salzsäure. (Die Mittellamelle ist jetzt viel deutlicher geworden.)

ein tiefes Rot, bei der dazu senkrechten ein leuchtendes Blau.[1]) An den gekochten Schnitten zeigen die Zellwände Abschmelzfiguren „wie wenn ein Eiszapfen in der Wärme abschmilzt“ (siehe Fig. 15).

Die Zellwände färben sich jetzt sowohl mit Jod und Schwefelsäure als mit Chlor-Zink-Jod. Letzteres Reagens ergibt eine

[1]) Herr Prof. Grubenmann, der die Schnitte gesehen hat, machte mich darauf aufmerksam, dass in der Stellung, bei der die Zellwände rot erscheinen, die nebenan liegenden Lumina blau aufleuchten. Bei der Drehung um 90° tritt genau das Umgekehrte ein. Jetzt sind die Zellwände blau, die Lumina aber rot. Herr Prof. Grubenmann ist der Ansicht, dass die Luftschicht in den Lumina und die dünne Celluloseschicht unter denselben nicht ausreichen, um dieses merkwürdige, komplementäre Verhalten zu erklären. Vielleicht liegt hier eine Änderung in der Axenstellung der Micellen vor, eine Vermutung, der ich aber mit allem Vorbehalt Ausdruck verleihe.

intensive Violettfärbung mit einem starken Stich ins Rötliche. Ich hebe dies hervor, weil Schellenberg bei seinen Objekten, je nach der Art, bald Blau-, bald Rotfärbung eintreten sah und weil ich hier einen Uebergang von rot zu blau erblicke. Die Einteilung der Cellulosen nach ihrem Färbungsvermögen darf also kaum aufrecht erhalten werden.

Die Färbung mit besagten Reagentien erhielt ich eben so gut, wenn ich die Schnitte mit etwas Salzsäure benetzte und über der Flamme kurze Zeit erhitzte. In konzentrierter Schwefelsäure löst sich die Membran beim Erhitzen — wie nicht anders zu erwarten ist — vollständig auf.

Das optische Betragen der Schnitte war im Wesentlichen das gleiche, wie das der nicht gekochten, doch möchte ich daraus nicht, wie Schellenberg, den Schluss ziehen, dass die Hemicellulose an die Cellulose chemisch gebunden sei. Eben so schwer fällt es mir allerdings, an eine Aggregation beider Stoffe zu glauben. Halten wir die erste Annahme für richtig, so müsste das Hemicellulose-Cellulose-Molekül genau die gleichen, optischen Eigenschaften aufweisen, wie das Cellulose-Molekül. Neigen wir aber der zweiten Ansicht zu, so müssen wir von der Hemicellulose voraussetzen, dass sie selbst optisch inactiv sei und durch ihre Anwesenheit die Cellulose in ihrem optischen Betragen in keiner Weise beeinflusse. Weder das Eine noch das Andere ist festgestellt. In der

verdünnten Salzsäure,

in welcher die Schnitte gekocht wurden, konnte mittelst Fehlingscher Lösung ein reduzierender Zucker nachgewiesen werden. Die Reduktion zu Kupferoxyd konnte auch durch Behandlung der Schnitte selbst mit etwas Salzsäure, auf dem Objektträger bewerkstelligt werden. Da aus Hemicellulose durch Inversion Zucker abgespalten werden kann, und im Endosperm ein ähnlicher Stoff nicht nachgewiesen worden ist, so kann aus dieser Reaktion mit einiger Sicherheit auf die Anwesenheit von Hemicellulose in den Zellwänden des *Nipa*-Endosperms geschlossen werden.[1])

---

[1]) Ich führte auch die von Schellenberg vorgenommene Prüfung mit Phloroglucin und Salzsäure aus. Das Resultat war ein negatives. Der Zweck

Interesse bieten die mechanischen Prinzipien, die zur Stütze der gewaltigen Blätter zur Anwendung gelangen. Der Blattstiel ist von einer Menge von Gefässbündeln durchzogen, die gegen die Peripherie hin zahlreicher werden. Die peripherischen Bündel sind durch mächtige Sclerenchymfaserschichten verstärkt: Anwendung des Prinzips der hohlen Röhren als Stütze.

Die Blattfiedern sind gefaltet und zwar so, dass die Oeffnung nach oben gerichtet ist. Sie zeigen demnach den Typus, den Drude als den reduplizierten bezeichnet. Die Faltung an sich bedingt schon eine wesentliche Versteifung, die noch erhöht wird durch die Sclerenchymfaserbändel, welche, entgegen dem Verhalten vieler anderen Palmen, die die Fasern unter der oberen Blattepidermis zeigen, unter der unteren Epidermis, im Mesophyll, eingebettet sind. Die Rhachis selbst wird durch ein oberes und unteres Sclerenchymlager gegen Biegung geschützt. Die Blätter werden von den Eingebornen zum Decken der Häuser verwendet. Es soll das best geeignete Material für diesen Zweck sein. Nur im Notfall greift man zu *Imperata* oder zu *Saccharum spontaneum*.

Man sieht die zum Gebrauch fertig hergerichteten Blätter häufig von Kulis durch die Strassen tragen. Sie werden zu diesem Zweck gewöhnlich einmal in der Mitte gebrochen, die beiden so entstandenen Schenkel verbindet man mit einem Querbalken. Auf diese Weise können schwere Lasten dieses Materials auf den Schultern transportiert werden.

Weniger wichtig ist die Verwendung des zuckerreichen Saftes, der durch Anschneiden der Blütenstände gewonnen wird, zur Herstellung von Zucker, denn dieser ist dem *Arenga*-Zucker bei weitem nicht ebenbürtig (Martius). Die jungen Früchte werden zuweilen als Gemüse gegessen (Martius) und der oben erwähnte Zuckersaft dient zur Herstellung des Palmweins, aus dem wieder Essig bereitet werden kann.

Die Palme kommt nicht nur wild vor, sondern wird auch von den Eingebornen an hiezu geeigneten Stellen angepflanzt. Man braucht in solchem Fall die Früchte einfach in den schlammigen Boden der von der Flut bespühlten Uferbänke zu werfen. In

---

dieser Prüfung ist mir aber nicht recht klar. Eine Prüfung auf fünfgliedrige Zucker hat keinen grossen Zweck, weil bekanntlich der aus Hemicellulose abgespaltene Zucker nicht zu den Pentosen gehört.



europäischen Gewächshäusern ist es bis jetzt, trotz wiederholter Versuche, nicht gelungen, die Pflanze zu züchten.

Benutzte Literatur über die Nipapalme.

O. Drude. Palmae (die nat. Pflanzenfamilien v. Engler und Prantl, 2. Teil, 3. Abt. 1889).

E. Pfitzer. Ueber Früchte, Keimung und Jugendzustand einiger Palmen. (Berichte der deutschen bot. Gesellsch. Berlin, 1885.)

C. F. Ph. v. Martius. Historia nat. palmarum. München, 1834—1850.

Jagor. Reisen in den Philippinen. Leipzig, 1873.

J. Massard. Un Botaniste en Malaisie, Gand 1895.

C. Schellenberg. Die Reservecellulose der *Plantagineen*. (Berichte der deutschen bot. Gesellsch., 1904.)

Nipaformation.

Talabe. Sie tritt dicht hinter der Schwemmtorffläche am Ausfluss auf (vide Tafel I). *Nipa* tritt gegenüber allerlei Sträuchern und Schlingpflanzen stark zurück. Nur an einer Stelle, wo sie offenbar angepflanzt war, fand ich einen kleinen Bestand dieser Palme. Künstliche Gräben sorgten für den Zufluss des Wassers. Ich notierte hier folgende Pflanzen:

Nipa fruticans Wurmb.
Acrostichum aureum L.
Derris uliginosa Benth.
Barringtonia racemosa Roseb.

Auch hier ist das Tierleben reich entwickelt. Jeden Augenblick sah man grosse Iguane zwischen dem dichten Pflanzenwuchs. In den Wassertümpeln, die hie und da sich zwischen den Sträuchern öffneten, tummelten sich *Periophthalmus Koelreuteri,* oft in weiten Sprüngen über das Wasser setzend. Die gesammelten Muscheln gehören, nach den Bestimmungen der Herren Prof. Keller und Schneider, folgenden Gattungen an: *Murex*, *Arca*, *Cytherea*, *Cyrena*, *Melania*.

Arevalo. Arevalo ist eine kleine Ortschaft bei Iloilo. Ich machte hier eine möglichst vollständige Aufnahme der in einer Nipakultur vorkommenden Pflanzen, die ich hier folgen lasse:

Nipa fruticans Wurmb.
Acrostichum aureum L.
Diospyros discolor Willd.
Nr. 828 *Ficus* spec.
Flemingia strobilifera R. Br.
Hydrocotyle asiatica L.
Morinda bracteata Roxb.
Tabernaemontana Pandacaqui Poir.
Nr. 140 *Allophyllus* spec.
Caesalpinia Nuga Ait.
Phyllantus reticulatus Poir.

Lianen:
Dioscorea alata L.
Dioscorea bulbifera L.

Epiphyten:
Nr. 540 *Dischidia* spec.

Tropenubiquisten:

Ageratum conyzoides L.	*Elephantopus spicatus* Juss.
Vernonia cinerea Less.	*Desmodium gangeticum* DC.
Leucas javanica Benth.	*Triumphetta rhomboidea* Jacq.
Lantana Camara L.	*Dactyloctenium aegyptiacum* Willd.

das alles bildet zusammen ein derartiges Gewirr, dass es sehr schwer hält, sich einen Weg zu bahnen.

Nicht überall ist die Zusammensetzung so mannigfaltig. Sie wird um so ärmer, je weiter man gegen das Meer vordringt, bis schliesslich Nipa allein das Feld behauptet. Solche reine Bestände sah ich in Molo (bei Jlo-Jlo) und in Pontevedra.

Die heissen Quellen von St. Cruz. In der Gemeinde Mabuni an der Ostküste von Negros liegt eine Zuckerplantage, St. Cruz. Sie dehnt sich bis an den Fuss eines kleinen, tertiären Kalkhügels, der dicht mit Urwald bedeckt ist. Am Fuss der Böschungen, da, wo die Ebene in das Gehänge übergeht, liegt ein kleines Wäldchen, aus typischen Mangrove-Vertretern bestehend, nämlich: *Rhizophora mucronata* Lam. und *Avicennia officinalis* L.

Ein schmaler Pfad zwischen hohem Zuckerrohr führt uns in dieses Wäldchen. Bald liegen die Kulturen hinter uns. Hohe *Cyperus*bestände, zwischen denen sich mächtige *Acrostichum aureum* und wohl entwickelte *Nipa*palmen erheben, deuten darauf hin, dass das Meerwasser gelegentlich bis hieher vordringt. In der Tat versicherten mir die spanischen Pflanzer, dass bei hoher Flut das Land unter Wasser gesetzt werde. Im Weitergehen stossen wir auf ausgedehnte *Acanthus ilicifolius*-Bestände, bis auch diese verschwinden, um den zwei genannten Mangroven das Feld zu räumen.

Schon hier riecht man recht deutlich den Schwefelwasserstoff. Der Geruch wird immer intensiver, bis man vor einem kleinen See steht, aus dessen Mitte das heisse Wasser senkrecht hervorquillt.[1])

[1]) Eine Bestimmung des Schwefelwasserstoffgehaltes, der Erdalkali- und Alkali-Metalle, sowie der Gesamtasche dieses Wassers, die ich im chemischen Laboratorium der Landwirtschaftlichen Schule des Polytechnikums, unter Aufsicht von Herrn Prof. Dr. Winterstein vornahm, hat folgende Resultate ergeben:

Das Wasser ist sehr schwefelwasserstoffreich. Es enthält 0,024 gr. Schwefelwasserstoff pro Liter, ein gewaltiger Unterschied von unserer badener Quelle, welche nur Spuren davon enthält, die in den Analysen gewöhnlich nicht quantitativ angegeben werden. Es ist möglich, dass die Quelle von Sipocot (Camarines, in Luzon) eine ähnliche Zusammensetzung besitzt. Sie wird beschrieben als: „Frias, sulfhidricas, bicarbonadas, calcicas.“ Vielleicht steht sie noch näher den Quellen von Morong (Luzon), von denen die in Bosoboso als: „Hipodermales, sulfhidricas, nitrogenadas, sulfadas, mixtas“, und die in Cardona als: „Hipodermales, sulfhidricas,

---

H_2S.

Der Niederschlag aus 25 cm³ H_2O mit $Pb(NO_3)_2$ betrug 0,0424 gr PbS. Demnach im Liter:

$$HS = \frac{34,08 \times 0,0424 \times 4}{238,96} = 0,02416 \text{ gr.}$$

oder:

$$= \frac{22,5 \times 0,02416}{34,08} = 0,0159 \text{ Lt.}$$

Die Bestimmung kann nicht auf grosse Genauigkeit Anspruch erheben, weil — obschon die Flasche vorschriftsgemäss bis oben gefüllt und zugekorkt wurde — mangels einer Versiegelung zweifellos im Verlauf der Reise etwas Gas entwichen ist.

Ca.

In zwei Kontrollversuchen wurden aus je 25 cm³ H_2O das Ca mit Ammonoxalat niedergeschlagen und der Niederschlag geglüht. Die Versuche ergaben 0,0023 und 0,0024 gr. CaO, also im Durchschnitt 0,00235 gr. Demnach pro Liter:

$$\overset{**}{Ca} = \frac{40 \times 0,00235 \times 4}{56} = 0,00668 \text{ gr.}$$

Aus dem Filtrat wurde mit Ammonsulphat das Mg als $MgNH_4PO_4$ niedergeschlagen. Die Menge $Mg_2P_2O_7$ betrug 0,0008 und 0,0005 gr., also im Durchschnitt 0,00065 gr. Demnach pro Liter:

$$\overset{**}{Mg} = \frac{24,36 \times 0,00065 \times 4}{40,36} = 0,00056 \text{ gr. Mg.}$$

K.

Die K-Bestimmung wurde in bekannter Weise durch Ausfällen der H_2SO_4 und der Metalle mit $Ba(OH)_2$ und Entfernen des Ueberschusses von Ba mit $(NH_4)_2CO_3$ ausgeführt. Die von Ba befreite Lösung wurde eingedampft, geglüht und das K als K_2PtCl_6 gewogen.

$$\overset{*}{K} = \frac{39,15 \times 0,0035 \times 4}{485,80} = 0,00112 \text{ gr.}$$

Gesamtasche.

In einem Versuch = 0,0088, in einem Kontrollversuch 0,0074, also im Durchschnitt 0,0081 gr., also pro Liter:

Gesamtasche = 4 0,0081 = 0,0081 gr.

chloruradas, sodicas, bicarbonadas“ angegeben wird. Quantitative Analysen liegen aber von keiner einzigen der zahlreichen Quellen vor.

Die Eingebornen verwenden das Wasser zu Kuren bei Hautkrankheiten und Syphilis, wobei sie es trinken, oder sich den Dämpfen des Wassers aussetzen. Zu diesem Zweck bedient man sich einer höchst primitiven Vorrichtung. Zwei Balken werden quer über das Wasser gelegt, ein Stuhl darauf gestellt, auf welchen sich der Kranke, nachdem er sich entkleidet hat, niedersetzt. Zum Baden kann das Wasser nur da verwendet werden, wo es sich in den kalten, schon erwähnten Meeresarm ergiesst — denn seine Temperatur beträgt an der Quelle über 50 ° C. Die Scala meines Thermometers reichte nicht aus, um es zu messen.

Tiere irgend welcher Art sah ich in diesem heissesten Teile nicht, aber gleich in einer nebenanliegenden Pfütze, die nur durch einen schmalen Erddamm getrennt war, tummelten sich die, schon beim Talabe erwähnten *Periophthalmus Koelreuteri*. Einige mitgebrachte Muscheln gehören den Gattungen *Cyrena, Ophidiceros, Mactra*, *Melitaea* und *Melania* an.

Ausser der *Rhizophora* und der *Avicennia* hält hier nur noch eine Phanerogame aus, nämlich *Quisqualis indica* L. Zwei grüne Algen (*Caetomorpha breviarticulata* Hauck und ?*Chaetomorpha macrotona* Lüning.) bedecken stellenweise den Boden und die Stämme der Bäume. Alles übrige Leben ist durch die giftigen Dämpfe zerstört worden. Aber im Wasser finden wir eine unvergleichliche Vegetation von smaragdgrünen Algen (*Phormidium valderiae)*, welche sich, ein Urwald im Kleinen, nach allen Richtungen verzweigen, hier zierliche Bäumchen, dort flache Rasen bildend. Wenn man sie umwendet, so kommen gelbliche Fetzen einer gelatinösen Masse, die wohl zum Teil aus ausgeschiedenem Schwefel besteht, zum Vorschein. Das Ausbleiben von Luftwurzeln an den Mangroven verleiht hier der Vegetation einen von der Mangroveformation gründlich verschiedenen Charakter, was mich veranlasst hat, sie in die *Nipa*formation einzureihen, mit der sie im Habitus gut übereinstimmt. Der Verlust der Luftwurzeln lässt sich leicht erklären, denn niemals wird hier die Flut derartige Gewalt annehmen, dass sie eine besondere Verankerung der Bäume nötig macht. Das Meer ist viele Kilometer entfernt, nur ein schmaler Arm, der kaum die Grösse eines Baches hat, stellt die Verbindung her.

An das Seelein schliesst sich auf einer Seite direkt die Kalkwand an, die nun eine gänzlich verschiedene Flora aufweist. Ich sammelte daselbst:

Ehretia buxifolia Roxb.	*Hoya* spec.
Convolvulus parviflorus Choisy.	*Dioscorea bulbifera* L.
Nr. 828. *Ficus* spec.	Nr. 280. *Eugenia* spec.
Callicarpa angustifolia Schauer?	*Crotalaria verrucosa* L.

2. Formationen über der Flutlinie.

a. *Die Pes-caprae-Formation.*

Schimper versteht darunter jene niedrige, krautartige Vegetation, welche teppichartig das Ufer bedeckt. Nach einem Hauptvertreter, *Ipomoea pes caprae,* benannte er sie. Vielerorts könnte man sie wohl mit gleichem Recht die Cannavalia-Formation nennen, nach *Cannavalia obtusifolia* DC., die oft stellvertretend auftritt. Eine höchst merkwürdige Konvergenzerscheinung bei beiden Pflanzen ist die Ausrandung der Blätter in ihrem oberen Ende, sowie die Uebereinstimmung in der Blütenfarbe. Beide Merkmale sind bei diesen Pflanzen so vollkommen identisch, dass man erst bei näherem Zusehen erkennt, dass man es mit zwei ganz verschiedenen Gewächsen zu tun hat. Die Eingebornen wissen den Unterschied wohl zu machen, denn aus den Blättern von *Ipomoea* bereiten sie sich, durch Zerstossen in einem Mörser, einen Wundbalsam, während bei ihnen *Cannavalia* als verdächtig und giftig gilt. *Pes caprae*-Formation findet man, in grösserer oder geringerer Ausdehnung, fast an jeder Küste. Zuweilen ist sie einfach, nur aus wenigen Arten zusammengesetzt, oft aber entwickelt sich hier ein ächt tropisches, üppiges Pflanzenleben.

Gewissermassen eine Abart dieser Formation stellt diejenige des *Spinifex squarrosus* L. dar, die ich in Colombo (Ceylon) in schönster Ausbildung beobachten konnte. Unmittelbar unter dem ehemaligen Buren-Lager führt die Eisenbahnlinie nach Kandy. Ein sehr breiter Streifen feinen Sandes ist ihr gegen das Meer hin vorgelagert, eine beständige, drohende Gefahr, da bei auflandigen Winden der bewegliche Sand über die Schienen getragen wird und die Benutzung derselben verunmöglicht. Man hat deshalb hier, ähnlich wie man in Deutschland mit *Elymus arenarius*

die Dünen befestigt, ein Gras gepflanzt, das, wie kaum ein zweites, geeignet ist, den Sand festzuhalten. Zehn und mehr Meter ziehen sich seine Ausläufer über den Boden hin, immer wieder von Zeit zu Zeit blaugrüne Büschel starrer Blätter treibend, so dass das Feld fast aussieht wie ein grosses Nelkenbeet. Ueber die Blätter empor ragen die kugeligen Fruchtschöpfe, die bei der Reife als Ganzes abfallen und vom Wind weit über den Sand geweht werden, bis sie zerfallen, um zu neuen Kolonien Anlass zu geben. In dem so konsolidierten Sand erhalten sich einzelne, mit Meerwasser erfüllte Pfützen, in denen sich *Acanthus ilicifolius* ansiedelt nebst kleinen Beständen von *Ipomoea pes caprae.* Im Windschatten dieser Pflanzen folgen die bekannten Tropenubiquisten, wie: *Spermacoce marginata* Benth., *Cynodon dactylon* L., *Eleusine indica* G., *Emilia sonchifolia* DC. und endlich grössere, anspruchsvollere Arten, wie *Memecylon*, *Carissa, Hibiscus* etc. Ich lasse die hier gesammelten Pflanzen folgen:

Dominierend:

Spinifex squarrosus L.
Cynodon dactylon L.
Heliotropium indicum L.
Lippia nodiflora Rich.
Panicum colonum L.
Fimbristylis miliacea Vahl.
Eleusine indica Gaert.
Gynandropsis pentaphylla DC.
Ischaemum ciliare Retz.
Spermacoce marginata Benth.
Wedelia biflora Wight.

An feuchten Orten im Windschatten dieser Pflanzen:

Acanthus ilicifolius
Ipomoea pes caprae Sw.
Emilia sonchifolia DC.

Anspruchsvollere Pflanzen, mehr landeinwärts:

Zizyphus jujuba Lam.
Hibiscus schizopetalus Hook. fil.
Turnera ulmifolia L.
Carissa carandas L.
Nr. 528 Apocynee.
Gloriosa superba L.
Memecylon edule Roxb.

Nicht immer ist diese niedrige, teppichartige Vegetation so eigenartig. Oft unterscheidet sie sich kaum von der Wiesenformation der nächsten Umgebung. So fand ich am Ufer eines schmalen Meerarmes in Jaro, einer kleinen Ortschaft in der Umgebung von Jlo-Jlo, als Uferbewohner:

Cleome spinosa L.
Eclipta erecta L.
Crotalaria incana L.
Sphaeranthus microcephalus Willd.
Amaranthus spinosus L.
Eriocaulon longifolium Nees.
Alternanthera sessilis R. Br.

Eine interessante Variation zeigte mir ein

Wassertümpel bei der Hacienda Refugio.

Hätten mich die *Acrostichum aureum-* und *Acanthus ilicifolius*-Bestände nicht an die Tropen erinnert, so hätte ich mich in die Heimat versetzt glauben mögen, denn das Ufer war dicht besetzt mit schlanken *Phragmites*halmen, zwischen denen die keulenförmigen Blütenstände einer *Typha*[1]) herausschauten. Auf dem Wasser schwammen blau blühende *Pontederien* und an den Stellen, welche von *Phragmites* frei gegeben waren, sah man die zarten Blüten von *Ipomoea reptans* Poir. und *I. bona nox* L., hie und da vertreten durch *Cannavalia obtusifolia* DC. Ich stelle die gesammelten Pflanzen zusammen:

Flottierend:

Pontederia vaginalis Presl

Uferflora:

Acrostichum aureum L.
Acanthus ilicifolius L.
Ipomoea reptans Poir.
Ipomoea bona nox L.

Cannavalia obtusifolia DC.
Phragmites communis Tririus.
Phragmites Karka Tririus.

Einen Uebergang zur *Barringtonia*-Formation bildet die überaus interessante Flora des

alten Stadtgrabens von Manila.

Der von trübem, brakischem Wasser erfüllte Graben wird fast täglich von Fischern nach kleinen Krebsen und Fischen abgesucht. Diese Leute bedienen sich hiezu eines Korbes ohne Boden und Deckel und stossen diesen, im Wasser watend, auf den Grund auf. Dann strecken sie zur oberen Oeffnung den Arm hinein, um nachzusehen, was sich gefangen hat. Die Beute wandert in ein Gefäss, das der Fischer auf dem Rücken trägt oder in ein kleines Boot, das er zu diesem Zweck an einer Leine nachschleppt.

Die trockenen Partien am Rand gehören nicht mehr zur *Pes Caprae*-Formation, doch will ich in der am Ende dieses Abschnittes aufgeführten Liste auch diese Landformen angeben, weil daraus der allmähliche Uebergang zur eigentlichen Landflora ersichtlich ist und weil nur so eine Uebersicht über diese Florula des Stadtgrabens gegeben werden kann.

---

[1]) Die gesammelten Exemplare sind leider auf eine mir unerklärliche Weise verloren gegangen; eine Bestimmung derselben besitze ich nicht.

Im Wasser schwimmen jene merkwürdigen, mit lockerem Schwimmgewebe ausgerüsteten Rosetten von *Pistia stratiotes* L., die man in noch viel grösserer Zahl auf dem breiten Flusse, dem Passig, sieht, welcher die Stadt durchzieht und den kleineren Schiffen als Hafen dient. Die Pflanzen sehen aus wie Kohlköpfe, was ihnen bei den Europäern in Manila den Namen „Passigkohl" eingetragen hat. Zur Ebbezeit setzen sie sich gewöhnlich in dem weichen Uferschlamm fest — vielleicht, um während dieser Zeit die günstigen Ernährungsbedingungen auszunutzen — während der Flut werden sie aber wieder losgerissen und schwimmen frei auf der offenen Wasserfläche. Besser konsolidierte Unterlage verlangt *Ipomoea reptans* Poir. Sie kommt in zwei Formen vor: Einer breitblättrigen, feuchten Standort verlangenden und einer schmalblättrigen, die auch mit trockeneren Substraten vorlieb nimmt. Mit dieser Art vergesellschaftet ist *Ipomoea pes caprae* Sm. und *Cannavalia obtusifolia* DC., die Vertreter par excellence der *Pes Caprae*-Formation. Dazwischen erheben sich die pfeilförmigen Blätter von *Pontederia hastata* Presl, mit blauen Blüten und die mächtigen Blätter von *Allocasia indica* Schott.

In den weiter vom Wasser abliegenden Teilen finden wir Arten, die uns schon zum Teil aus der Nipa-Formation bekannt sind: *Acanthus ilicifolius, Acrostichum aureum*, mit drei und mehr Meter langen Blättern, *Tabernaemontana pandacaqui*, mit grossen, ziegelroten Früchten, *Hygrophila salicifolia* Nees., *H. obovata* Nees., *Phaylopsis parviflora* Willd., den mächtige *Scirpus grossus* L. f., eine niedrige, strauchartige Papilionacee: *Derris uliginosa* Benth., deren Stengel ein gefährliches Gift, das Derrin enthalten, ferner: *Ipomoea obscura* Choisy. und *Datura fastuosa* L., letztere mit prächtigen, schneeweissen Blüten. Noch weiter landeinwärts folgen eine Menge, mehr Trockenheit ertragender Sträucher, wie *Premma vestita*, *Pipturus asper, Ficus rapiformis* etc., oft unterbrochen von kleinen, wiesenartigen Beständen, die sich aus Gramineen, Cyperaceen und einem ganzen Heer von Tropenubiquisten zusammensetzen.

Wasserpflanzen:

Pistia Stratiotes L.	*Pontederia hastata* Presl.

Sumpfpflanzen:

Acrostichum aureum L.	*Cannavalia obtusifolia* DC.
Acanthus ilicifolius Sw.	*Ipomoea pes caprae* Sw.

Ipomoea reptans Poir.
Allocasia indica Schott.
Canna indica L.
Hygrophila obovata Nees.
Hygrophila salicifolia Nees.
Morinda bracteata Roxb.
Phaylopsis parviflora Willd.
Scirpus grossus L. F.
Nr. 100. *Panicum paludosum* Roxb.?
Derris uliginosa Benth.

Trockenere Standorte bevorzugende Arten:

Ficus rapiformis Roxb.
Psidium Guayava L.
Nr. 201. *Phaseolus?*
Cassia occidentalis L.
Ficus quercifolia Roxb.
Acacia farnesiana Willd.
Indigofera hirsuta L.
Ricinus communis L.
Corchorus capsularis L.
Datura fastuosa L.
Apluda aristata L.
Premna vestita Schauer.
Pipturus asper Wedd.
Phyllanthus reticulatus Poir.
Vitis Teysmanniana Miq.
Tabernaemontana pandacaqui Poir.
Prosopis Vidalliana Naves.
Pteris longifolia L.
Corchorus acutangulus Lam.
Malvastrum tricuspidatum A. Gray.
Ipomoea turpetum R. Br.
Ipomoea obscura Choisy.
Saccharum spontaneum L.

Flora der zwischen diesen höheren Gewächsen sich ausbreitenden „Wiesen“:

Pilea muscosa Lindl.
Elephantopus spicatus Juss.
Abutilon indicum G. Don.
Oldenlandia corymbosa L.
Eclipta erecta L.
Amaranthus viridis L.
Amaranthus spinosus L.
Nr. 182. *Desmodium* spec.
Vernonia cinerea Less.
Aërua lanata Juss.
Crotalaria incana L.
Boerhaavia repens L.
Andropogon contortus L.
Cenchrus echinatus L.
Paspalum conjugatum Berg.
Panicum auritum Presl.
Cyperus Malaccensis Lam.
Crotalaria stricta DC.
Ageratum conyzoides L.
Lantana camara L.
Nr. 690. *Labiate.*
Heliotropium indicum L.
Alternanthera sessilis R. Br.
Solanum sanctum L.
Hyptis suaveolens Poir.
Desmodium triflorum DC.
Desmodium heterophyllum DC.
Jussiaea linifolia L.
Euphorbia pilulifera L.
Chloris barbata Sw.
Nr. 1097. *Zoysia* spec.?
Sporobolus elongatus Bea. uv.
Eriochloa annulata Kunth.

b. *Die Barringtoniaformation.*

Wo tiefgründiger Boden vorherrscht und der salzige Gischt der Wellen der Pflanzenwelt nichts anhaben kann, finden wir jene Strauch- und Baumvegetation, die Schimper, nach einem Hauptvertreter, als *Barringtonia*-Formation bezeichnet hat. Ich sah *Barringtonia* selbst nur in wenigen Exemplaren einmal im Schmuck

ihrer prächtigen Blüten in St. Anna bei Manila. Sehr oft findet man am Meer ausgedehnte Wälder, die ich, selbst wenn *Barringtonia* darin fehlt, dennoch dieser Formation zuzählen möchte.

Am Talabe und in der Nähe der Hacienda Refugio fand ich diese Wälder zusammengesetzt aus einer *Barringtonia*, aus *Eugenia jambolana* DC., *Terminalia catappa* L., *Avicennia officinalis* L. und *Heritiera littoralis* Ait. Dazu gesellt sich eine reiche Strauchvegetation, deren Zusammensetzung aus der am Schluss dieses Abschnittes gegebenen Zusammenstellung erhellt. Schlingende *Apocyneen* und eine schwarzfrüchtige *Vitis* versperren einem jeden Augenblick den Weg und an den Stämmen macht sich eine reiche Epiphytenflora geltend. Ein *Dischidia*, mit breiten, tellerförmigen Blättern ist fast an allen grösseren Stämmen zu finden. Sie trägt keine Kannenblätter, wie das bei *Dischidia Rafflesiana* der Fall ist. Dennoch erreicht sie den Schutz und die Feuchthaltung ihrer Wurzeln in ähnlicher Weise wie diese. Während *D. Rafflesiana* ihre Kannen in dichten Knäueln von den Bäumen herunterhängen lässt und die Wurzeln in sie hineinschickt, drückt die vorliegende Art ihre kreisrunden, grossen Blatteller dicht an die Stämme an und schiebt ihre Wurzeln darunter, so dass diese zwischen Stamm und Blatt zu liegen kommen.

Fast auf allen Bäumen tritt das im ganzen Archipel gemeine *Polypodium adnascens*, sowie *Drymoglossum piloselloides* auf Letzteres überzieht sogar zuweilen die Blätter seines Wirtes. Merkwürdig ist, dass die von *Drymoglossum* besetzten Aeste selbst dann nach kurzer Zeit absterben, wenn der Epiphyt die Blätter vollkommen unberührt lässt. Herr Prof. Ridley ist der Ansicht, dass man es hier vielleicht mit einer Art Parasitismus zu tun habe, dessen Natur allerdings heute noch vollkommen unaufgeklärt ist.

Eine Orchidee, *Trichoglotis philippinensis*, zeigte bis zwei Meter lange Stengel. Mancherorts wuchs sie auf den Bäumen, an anderen Stellen war sie — sei es durch Herunterfallen, sei es durch Absterben des Wirtes — auf den Boden gelangt und wuchs daselbst lustig weiter. Ein ähnlicher Fall, wie ich ihn in Arevalo bei einem, sonst epiphytisch lebenden Farnkraut *(Polypodium Linnaei)* beobachten konnte. Auch dort gedieh das Farnkraut auf dem Boden eben so gut, wie an seinem normalen Standort.

Die Strauchvegetation war reich entwickelt, dominierend traten *Derris uliginosa, Salacia prinoides, Caesalpinia nuga, Lumnitzera racemosa* auf. Dass auch hier eine Anzahl Tropenubiquisten nicht fehlten, ist selbstverständlich. Ich verweise im übrigen auf die folgende Liste der gesammelten Pflanzen.

Hohe Bäume:

Nr. 286. *Barringtonia racemosa* DC.?
Eugenia jambolana DC.
Terminalia catappa L.
Avicennia officinalis L.
Heritiera littoralis Ait.

Niedrigere, holzige Gewächse:

Nr. 372. *Ixora* spec.
Salacia prinoides DC.
Psidium guayava L.
Lumnitzera racemosa Willd.
Maba buxifolia Pers.
Calamus tiphonolpatus Mart.
Derris uliginosa Benth.
Caesalpinia nuga Ait.
Vitex trifoliata L.
Callicarpa cana L.
Ficus benjamina L.
Cycas circinalis L.

Schlingpflanzen:

Vitis Teysmanniana Miq.
Nr. 529. *Apocynacee.*
Chrysolepis elegans Wall.

Kräuter:

Eupatorium cannabinum L.
Nr. 960. *Allocasia reversa* N. E. Br.?
Allocasia indica Schott.

Epiphyten:

Dischidia hirsuta Wall.
Nr. 541 a. *Dischidia Borneensis* Becc.?
Nr. 539. *Dischidia* spec.
Drymoglossum piloselloides Presl.
Nr. 1452. *Orchidacee.*
Eria stellata Lindl.
Nr. 1477. *Eria* spec.
Nr. 1490. *Trichoglottis* spec.
Trichoglottis philippinensis Lindl.
Polypodium phymatodes L.
Polypodium adnascens Sw.
Dendrobium conostalix R. f.
Dendrobium crumenatum Sw.
Dendrobium lunatum Lindl.

Tropenubiquisten:

Coix lacrymae jovis L.
Urena lobata L.
Pteris longifolia L.
Crotalaria retusa L.
Bidens pilosa L.
Bidens leucantha Willd.

In Labuan machte unser Schiff einen wenigstündigen Halt. Gewöhnlich bleibt dem Reisenden nur Zeit zu einem kleinen Ausflug, sei es der Küste entlang, sei es längs der Eisenbahnlinie, welche dem Transport der Kohle aus dem weiter landeinwärts gelegenen Bergwerke dient.

In unmittelbarer Nähe der Schifflände sieht man auf dem flachen, sandigen Ufer eine Menge von Muscheln. Ich sammelte einige *Astraea*, *Turriliten* und *Oliva*. Weiter landeinwärts folgt der *Ipomoea pes caprae*-Teppich und dann ein kleiner Bestand von *Pandanus* und *Hibiscus tiliaceus* L. nebst einigen *Casuarinen*. Ein mit prächtigen Blüten geschmückter Rasen breitet sich unter diesen Bäumen aus. Ich sammelte daselbst (am 15. Nov. 1902) die zarten Blüten von *Burmannia coelestis*, die gelben von *Xyris schoenoides* und *Xyris indica*.

Ganz versteckt unter einem schweren Mantel von Schlingpflanzen fand ich das Denkmal, das der Nachwelt die Namen der Eroberer dieser Insel verkünden soll. Es ist plump und ohne jeden künstlerischen Wert, weshalb es gut ist, dass die üppige Tropenvegetation ihren Schleier darüber gedeckt hat (siehe Abb. 16). Die Gedenktafel enthält folgende Worte: This island was taken Possession of Decemb. 24th. 1846 in the name of her Majesty Victoria, Queen of great Britain and Irland under the direction of his excellence Rear Admiral sir Thomas Cochrane, C.B. comander on chief by Captain G. R. Mundy Commanding H. M. S. Iris.

Die gefundenen Pflanzen sind die folgenden:

Eigentliche Strandpflanzen:
Pandanus spec.
Hibiscus tiliaceus L.
Casuarina muricata Roxb.
Ipomoea pes caprae Sw.

Pflanzen der „Wiesen“ und Tropenubiquisten:
Burmannia coelestis Don.
Xyris schoenoides Mart.
Xyris indica L.

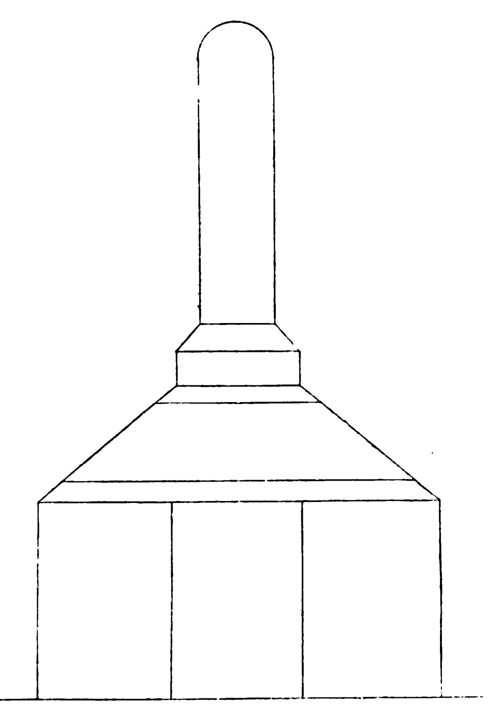


Abb. 16. Denkmal zum Andenken an die Eroberung Labuans durch die Engländer.

Spilanthes anactina I. Muell.
Thuarea sarmentosa Pers.
Desmodium heterophyllum DC.
Amaranthus viridis L.
Phyllanthus urinaria L.
Stachytarpeta indica Vahl.
Nr. 596. *Scrophulariacee.*
Vandelia crustacea Benth.
Comelina bengalensis L. (kleistogame Form).
Ischaemum muticum L.
Ischaemum imberbe Retz.
Lantana camara L.

Ein gänzlich verschiedenes Bild zeigt uns ein etwas weiter von der Schifflände abliegender Teil der Küste von Labuan. Hier hat sich auf dem feinen Sand eine zwar üppige, aber oft von leeren Stellen unterbrochene Vegetation angesiedelt. Meist sind es einzelne Büsche, wie *Timoneus jambosella* Thw., *Lumnitzera racemosa* Willd., *Vitex trifoliata* L., *Clerodendron inerme* R. Br., welche die sandige Fläche unterbrechen und in deren Schutz sich eine Menge Pflanzen angesiedelt haben. An den Zweigen hängt *Nepentes* seine mächtigen Kannen auf, hier klettert *Lygodium scandens* und *Cassyta filiformis*, die ihre verderblichen Haustorien in alles sendet, was ihr in den Weg kommt. Ich sah sie eben so gut *Dillenia aurea,* wie *Lumnitzera racemosa* und *Timoneus jambosella* umgarnen.

Die verschiedenartigsten Mittel wenden die Pflanzen an, um aus dem dichten Gewirr der Zweige heraus, ans Licht zu gelangen. Die Orchideen machen lange, dünne Triebe, an deren Ende sie die langgestielten Blüten tragen. *Flagellaria indica* trägt am Ende jedes Blattes eine Ranke, mit der sie sich an den Zweigen ihres Nachbars befestigt und sich so hindurch zum Lichte ringt etc.

Auf dem Sand zwischen den Büschen breitet eine *Drosera* ihre Blattrosetten aus. Merkwürdigerweise fand ich bei meiner Rückkehr im Frühling 1903 keine Spur mehr von ihr.

Eine reiche Farnflora verteilt sich über das ganze Gebiet. Neben dem unvermeidlichen *Acrostichum* fand ich hier *Pteridium aquilinum* var. *caudatum, Blechnum orientale* und *Nephrolepis tuberosa*. Endlich kommt noch eine Reihe von *Cyperaceen* von meist ansehnlicher Grösse hinzu. Am Rande der Pfützen sah man grosse Brackwassermuscheln, *Auricula auris midae* Chem.

Zusammenstellung der gesammelten Pflanzen.

Sträucher:

Timoneus jambosella Thw.
Vitex trifoliata L.
Nr. 888. *Alpinia* spec.
Nr. 657. *Premna* spec.
Phyllanthus littoralis Muell. Arg.
Psychotria ovoidea Wall.

Lumnitzera racemosa Willd.
Dillenia aurea Sm.
Caesalpinia paniculata Roxb.
Clerodendron inerme R. Br.
Nr. 391. *Rubiacee.*

Pflanzen des offenen Ufersandes:

Drosera Burmanni Vahl.
Eriocaulon (*longifolium* Nees.)

Kletter- und Schling-Pflanzen:

Lycopodium cernum L.
Lygodium scandens Sw.
Flagellaria indica L.
Nepenthes gracilis Korth.
Nepenthes Rafflesiana Jack.

Schmarotzer:

Cassytha filiformis L.
Nr. 750. *Loranthus* spec.

Farne:

Acrostichum aureum L.
Pteridium aquilinum var. *caudatum* L.
Lindsaya ensifolia Sw.
Gleichenia dichotoma Hook.
Blechnum orientale L.
Nephrolepis tuberosa Presl.

Cyperaceen und Gramineen:

Pycreus polystachys Blanco.
Fimbristylis miliacea Vahl.
Fimbristylis ferruginea Vahl.
Fimbristylis pauciflora R. Brown.
Fimbristylis spathacea Roth.
Fimbristylis acuminata Vahl.
Eriachne pallens R. Br.
Bulbostylis barbata Kunth.
Eleocharis capitata R. Br.
Scleria sumatrana Retz.
Cladium undulatum Thw.

Singapur. Hier geht die Mangrove an den Stellen, die sich über den Meeresspiegel erheben, direkt in die *Barringtonia*-Formation über. Ich begnüge mich, die während eines wenigstündigen Aufenthaltes gesammelten Pflanzen aufzuführen.

Dominierend:

Dalbergia monosperma Hook.
Quisqualis indica L.
Cassia occidentalis L.
Acanthus ilicifolius L.
Mussaenda frondosa var. *glabrifolia* K. Sch.
Derris uliginosa Benth.
Nr. 33. *Alsodeia* spec.
Nr. 281. *Eugenia* spec.
Clerodendron inerme R. Br.
Gmelina villosa Roxb.
Eupatorium cannabinum L.
Hygrophila obovata Nees.
Ficus benjaminiana L.

Schling- und Kletterpflanzen:

Vitis hastata Miq.
Passiflora foetida L.
Nr. 593. *Asclepiadee.*
Lygodium pinnatifidum Sw.
Vitis Teysmanniana Miq.

Tropenubiquisten:

Wedelia biflora Wight.
Lantana camara L.
Urena lobata L.?
Sida acuta Burm.
Chloris barbata Sw.

B. Der Regenwald.

Am Talabe.

Wenn man am Talabe flussaufwärts wandert, bis man die Zuckerrohrplantagen hinter sich hat, so sieht man vom Flussbett aus eine neue Gesteinsschicht auftreten. Während der Fluss in seinem unteren Teile nur quartäre Schichten angeschnitten hat und deshalb an seinen Ufern nur Humus, Lehm und Kies erkennen lässt, hat er sich in seinem oberen Teil bereits in tertiären Kalk eingesägt. Dem entsprechend hat sich auch der floristische Charakter der Gegend geändert. Die Zuckerfelder haben hier ihr Ende erreicht. An den Abhängen wird noch etwas Bergreis, etwas Mais gebaut, dann folgt eine verlassene Plantage mit einigen Kakaobäumen, einigen Kaffeesträuchern und einigen *Artocarpus incisa*, aber bald tritt der Urwald in seine Rechte.

Die Bodenart als Substrat der Flora bietet manches Interessante, denn im Flussbett finden wir, wenn wir die Kalkblöcke, die von den Seiten heruntergefallen sein mögen, in Abrechnung bringen, nur neovulkanische, also calciumcarbonnatarme Gerölle. Die steilen Seitenwände bestehen dagegen, wie schon früher angedeutet, aus Kalk. Ich möchte diese beiden Floren getrennt behandeln, obschon ich mir wohl bewusst bin, dass die Flora der Alluvionen keine reine Kieselflora darstellt. Alle, mit irgend welcher Vegetation bedeckten vulkanischen Gerölle wiesen eine dünne, mit Salzsäure aufbrausende, Kalkschicht auf. Immerhin lässt sich ein deutlicher Unterschied zwischen beiden Floren erkennen, der allerdings nicht ausschliesslich auf die Verschiedenheit der Substrate zurückzuführen ist. Den Flussalluvionen kommt eine viel grössere Lichtmenge zu, als den senkrecht stehenden und mancherorts von Urwald überdeckten Kalkwänden.

Als weiteren, besonderen Abschnitt behandle ich den eigentlichen Urwald, der, so weit ich ihn untersucht habe, nur dem Kalk angehört.

Flora der Kalkwände.

Über die tief ausgefressenen Löcher der Kalkfelsen haben *Elatostemma rigidum* und *E. manilense* einen schweren Vorhang gezogen. Wo diese Wucherpflanzen den Felsen frei geben, siedelt sich eine äusserst zierliche Flora an. Neben *Begonia rhombicarpa Lobbi* fand ich hier die zarten, seidenglänzenden Ähren von *Pogonatherum crinitum* und die zierlichen Wedel von *Nephrodium hispidulum*. Zwischen den niedrigen Räschen von *Fissidens papillosus* stachen die Triebe von *Selaginella polyblepharis* hervor. Ich stelle die an solchen Stellen gesammelte Flora wieder zusammen.

Wucherpflanzen:

Elatostemma rigidum Wedd.
„ *manilense* Wedd.
Villebrunia rubescens Bl.

Durch die genannten Pflanzen werden die folgenden, zarteren Arten gewöhnlich ausgeschlossen:

Begonia rhombicarpa DC.
Nephrodium hispidulum Baker.
Nr. 773. *Phyllanthus* spec.
Fissidens papillosus Lac.
Pogonatherum crinitum Kunth.
Lygodium dichotomum Sw.
Selaginella polyblepharis Warb.

Besonders reizend ist die Florula, die man an den kleinen Quellen antrifft, die sich aus den Felswänden in den Fluss ergiessen. Ich sammelte die Pflanzen, die ich an der Quelle des Buscau, einem kleinen Zufluss des Talabe antraf. Die Quelle entsprang in gleichem Niveau mit dem Wasserspiegel des Talabe und zwar auf einem Untergrund, der fast aus reinem Ton bestand, also mit Salzsäure beinahe gar nicht aufbrauste. Da grössere, zusammenhängende Tonlager am Talabe nicht angetroffen werden, so muss ich annehmen, dass wir es hier mit einer mehr zufälligen, rein lokalen, Tonansammlung zu tun haben.

Das Wasser besass eine Temperatur von 27, war also beträchtlich kühler als die Mittagstemperatur der Luft, welche damals ca. 30—32° betrug. Während das Bächlein von einer Menge zierlicher Grünalgen erfüllt war, zeigte die Umgebung der Quelle eine Flora von *Aroideen, Farnen* und *Selaginellen*. Ich will die gesammelten Pflanzen folgen lassen:

Nr. 361. *Ophiorhiza* spec.
Nr. 360. „ „
Nr. ? *Gymnostachyum* spec.
Nr. 957. *Piptospata* spec.
Homalonema paludosum Hook. f.
„ *rostratum* Griff.

Schismatoglottis rupestris Zoll. et Moritzi.
Aspidium semicordatum Sw.
Aspidium attenuatum J. Sm.
Selaginella lacerata Warb.
„ *pennula* Spring.

Eine etwas andere Zusammensetzung fand ich an dem obersten Punkt, den ich am Talabe erreichte und der sich etwas oberhalb der Braunkohlen befindet (vide Plan). Durch den Höhenunterschied lässt sich diese Abweichung wohl nicht erklären, denn dieser Punkt lag, nach meiner Barometerbeobachtung, nur 90 Meter über Meer. Sie muss wohl durchaus lokaler Natur sein. Ich sammelte folgende Arten:

Pteris asperula J. Sm. (dominierend)
„ *melanocaulon* Fée.
Ardisia humilis Vahl.
Marantha dichotoma Wall.
Ficus subulata Bl.
Trichomanes filicula Bory.
Nr. 247. *Pygium* spec.
Nr. 349. *Agrostemma* spec.
Begonia crassicaulis A. DC.

Moose:

Trichostalacum Plumularia (C. Muell)
Pelekium velutinum Mitt.
Nr. 1342. Lebermoos.
Nr. 1414. Lebermoos.
Nekera Lepincana Mont.
Nr. 1413. Lebermoos.

Flora der Kiesalluvionen.

Diese Anschwemmungen sind oft kahl und unbewachsen. Gewöhnlich aber sind sie über und über mit Vegetation bedeckt. Die Zahl der hier auftretenden Arten ist ausserordentlich gross, aber vielleicht gibt die lange Liste, die ich anführe, doch kein richtiges Bild über das Verhältnis der Artenzahl der Flora der Kiesalluvionen zu derjenigen des daneben stehenden Urwaldes. Allerhand Umstände haben dazu geführt, meine Liste der eigentlichen Urwaldpflanzen im Verhältnis zu der der Kiesalluvionen klein ausfallen zu lassen. Vor allem ist es die Schwierigkeit der Ersteigung hoher Bäume. Auf gewöhnliche Weise lassen sie sich, wegen ihrer Dicke, nicht ersteigen. Methoden aber, wie sie uns von Wallace (194) von den Bewohnern der südlicher gelegenen Inseln geschildert werden, scheinen in den Philippinen nicht bekannt zu sein. Dazu kommt noch ein persönliches Moment. Ich betrat den Urwald meistens mit den besten Vorsätzen. Allein schon nach kurzer Zeit stellte sich eine überaus düstere Gemütsverfassung ein und eine Apathie, die mich meine Absicht, möglichst viel und gründlich zu sammeln, vergessen liess. Mancher Epiphyt, der mit einiger Anstrengung möglicherweise erhältlich

gewesen wäre, blieb so an seiner Stelle. Herr Prof. Ridley versicherte mir, dass dies eine allgemeine Erscheinung sei, die möglicherweise herrühre von dem grossen Gehalt der Wälder an Kohlendioxyd. Diese Annahme finde eine Bestätigung in der Tatsache, dass an allen Orten, wo im Urwald Erholungsstationen errichtet werden sollten, ein zu hoher Gehalt an Kohlendioxyd nachgewiesen worden sei.

Manchmal machen diese Kiesbänke durchaus den Eindruck von analogen Gebilden in europäischen Flüssen, namentlich da, wo *Homonoia riparia* in grösserer Menge auftritt, die, obwohl zu den *Euphorbiaceen* gehörend, äusserlich mit unsern Weidengebüschen eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit hat. Andere Bänke sind wieder fast ausschliesslich mit *Hyptis suaveolens* bestanden, oder diese vergesellschaftet sich mit *Cyperaceen* und *Compositen*, von denen sich namentlich *Wedelia biflora, Elephantopus spicatus* und *Vernonia cinerea* breit machen, alles Xerophyten, wie die Flora überhaupt hier zuweilen einen rein xerophilen Charakter annimmt.

Wieder an anderen Stellen finden wir hohe, äusserst schmerzhaft brennende Urticaceen und Papilionaceen, wie *Laporteen* und *Mucunen*. Mächtige *Macarangen* breiten ihre Blattschilder aus und dazwischen leuchten die Blütendolden von *Ixoren* und *Asclepias curassavica* und alles wird umsponnen und verflochten von *Cucurbitaceen* und *Sapindaceen*. *Kleinhovia* zeigt an ihren Früchten ausgezeichnete Flugvorrichtungen, die in ganz ähnlicher Weise bei *Cardiospermum* wiederkehren. Die dicke Rinde dieser Pflanze wird von gewissen Vögeln in langen, feinen Fäden abgeschält und zu eigentümlichen Knäueln zusammengewickelt. Zu welchem Zweck ist nicht ersichtlich.

Die Familie der Malven ist mit einer Reihe niedrig bleibender, oft schön gelb blühender Arten vertreten. Von Farnen ist namentlich *Nephrolepis acuta* und *Phegopteris prolifera* zu nennen. Überall leuchten die korallenroten Früchte von *Capsicum conoides* in unzähliger Menge heraus. Für diese Pflanze scheint mir das Indigenat sicher festgestellt. Ob ein Teil der zahlreichen Formen, die neben der guten Art noch vorkommen, amerikanischen Ursprungs sind, wie C. Hartwich (71) annimmt, kann erst dann entschieden werden, wenn einmal gründliche, systematische Untersuchungen gemacht worden sind.

Aufzählung der auf den Kiesalluvionen gefundenen Pflanzen:

Schling- und Kletter-Pflanzen:

Nr. 578. *Ipomoea* spec.
Ipomoea linifolia Bl.
Ipomoea chryseides Ker.
Thunbergia fragrans Roxb.
Dioscoraea bulbifera L.
Flagellaria indica.
Nr. 306. *Cucurbitacee.*
Nr. 308. *Cucurbitacee.*
Abrus precatorius L.
Cardiospermum halicabrum L.

Xerophyten:

Sida rhombifolia L.
Sida spinosa L.
Jussiaea linifolia L.
Jussiaea suffruticosa L.
Elephantopus spicatus Juss.
Vernonia cinerea Less.
Vernonia chinensis DC.
Elephantopus scaber L.
Bidens pilosa L.
Solanum sanctum L.
Malvastrum tricuspidatum A. Gray.
Hyptis spicigera Lam.
Hyptis suaveolens Pir.
Sesubium distylum Rid.
Wedelia biflora Wigt.
Nr. 422. *Eclipta latifolia* L. f.?
Blumea balsamifera DC.
Achyranthes velutina Hook. et Arn.
Achyranthes aspera L.

Indifferente Pflanzen:

Commelina bengalensis L.
Commelina nudiflora L.
Abutilon indicum G. Don.
Oldenlandia paniculata L.
Desmodium triflorum DC.
Desmodium laxiflorum DC.
Desmodium heterophyllum DC.
Emilia sonchifolia DC.
Ageratum conyzoides L.
Cleome spinosa L.
Eranthemum bicolor Schrank.
Nr. 852. *Pouzolzia* spec.?
Canna indica L.
Alternanthera sessilis R.
Celosia argentea L.
Sinapis juncea L.
Asclepias curassavica L.
Nr. 86. *Triumphetta?*
Triumphetta rhomboidea Jacq.
Euphorbia pilulifera L.
Cyanotis axillaris Roem et Schult.
Cyanotis capitata C. B. Clarke.
Vandelia crustacea Bth.
Nr. 203. *Phaseolus.?*
Nr. 200. *Phaseolus.?*
Nr. 212. *Rhynchosia* spec.?
Cassia occidentalis L.
Cassia thora L.
Lactuca Thunbergii A. Gray.
Nr. 554. *Tournefortia* spec.
Nr. 555. *Tournefortia* spec.
Boerhaavia repens L.
Amaranthus viridis L.
Amaranthus paniculatus L.
Coleus acuminatus Benth.
Nr. 591. *Capsicum* spec.
Capsicum conoides Mill.
Ricinus communis L.
Acalypha stipulacea Klotsch.

Gramineen, Cyperaceen:

Imperata arundinacea Koenigi Benth.
Coix lacrymae jovis L.
Dactyloctenium aegyptiacum Willd.
Cynodon dactylon Poir.

Thuarea sarmentosa Pers.
Centotheca lappacea Beauv.
Andropogon halepensis propinquus Hack.
Eragrostis nigra Nees.
Eragrostis plumosa Link.
Cenchrus echinatus L.
Apluda mutica L.
Fimbristylis complanata Kraussiana Hochst.
Fimbristylis (*acuminata* Vahl.)
Scleria sumatrensis Retz.
Remirea maritima Aubl.
Carex indica Sw. ??
Fimbristylis ferruginea Vahl.
Kyllinga brevifolia Rottb.
Kyllinga monocephala Rottb.
Eleusine indica Gaertn.
Panicum colonum L.
Panicum sanguinale fimbriatum Prest.
Panicum flavidum Retz.
Panicum prostratum Lam.
Panicum patens L.
Andropogon aciculatus Retz.
Leptochloa filiformis R. Sch.
Saccharum spontaneum Aubl.
Mariscus albescens Gaudich.
Torulinium confertum Ham.
Cyperus rotundus Lam.
Cyperus compressus L.
Cyperus (*nutans* Vahl?)
Cyperus difform s L.

Sträucher:

Psidium guayava L.
Gmelina villosa Roxb.
Mezoneurum pubescens Dcne.
Pipturus asper Wedd.
Laportea crenulata Gaud.
Kleinhovia hospita L.
Streblus asper Lour.
Phyllantus urinaria L.
Phyllantus reticulatus Poir.
Antidesma bunias Spr.
Otophora fruticans BL.
Carica papaya L.
Premna nitens K. Sch.
Nr. 655. *Premna* spec.
Nr. 649. *Callicarpa* spec.
Clerodendron intermedium Cham.
Mallotus floribundus Hask.
Mallotus philippinensis Muell.
Mallotus ricinoides Muell.
Nr. 800. *Mallotus* spec.
Homonoia riparia Lour.

Es gibt in den unteren Teilen des Flusses auch eine

flottierende Flora,

bestehend aus Lemnaceen, die die ruhigeren Partien oft in grosser Ausdehnung mit ihrer grünen Decke überziehen. An ähnlichen Standorten trifft man stark wuchernde Algen.

Zusammenstellung der gesammelten Pflanzen:

Lemnaceen:

Lemna paucicostata Hegelm.
Spirodela polyrrhiza L.

Algen:

Myxobactron Usterianum Schmidle n. spec.
Phormidium Usterianum Schmidle n. spec.

Urwaldflora.

Überaus düster sind die Bilder, die sich uns hier darbieten. Es ist so dunkel, dass eine photographische Platte kaum empfindlich genug wäre, um brauchbare Bilder zu erzeugen. Nur ganz kleine Flecken bleiben am Himmel offen, aber sie scheinen, selbst bei völlig klarem Himmel, grau, wie mit Wolken bedeckt. Dem entsprechend ist auch die Flora unter diesen Bäumen eine überaus spärliche. Mancherorts ist der Boden eben so kahl, wie bei uns in einem Tannenwald.

Ausser Rottangpalmen, deren Bestimmung noch aussteht, fand ich hier nur einige Pilze, und die roten, leuchtenden Blüten einer *Zingiberacee (Hornstedtia?).*

Viel üppiger gestaltet sich das Bild in den Waldlichtungen, selbst wenn diese sehr klein sind. Hier stellt sich sofort eine überaus reiche Flora ein, die sich zusammensetzt aus *Ardisia humilis*, aus *Solanum verbascifolium,* aus vielerlei Feigen, aus *Nauclea Hagenii,* aus *Anaxagorea luzoniensis* und anderen Sträuchern, die alle vielfach verflochten sind von *Aristolochien* und *Mucunen.* Die Felsen bekleiden sich an solchen Stellen wieder mit Farnen und Moosen und prächtigen, kleinen Acanthaceen, wie *Hemigraphis* und *Justitia,* ähnlich, wie wir die „Flora der Kalkfelsen" geschildert haben. Die Bäume überziehen sich über und über mit *Pothos cylindricus* Presl., dessen Jugendform so zart und zierlich ist, dass man geneigt ist, die robustere Altersform für eine ganz andere Pflanze zu nehmen. An feuchten Stellen siedeln sich grosse *Mallotus*arten an, oft vergesellschaftet mit *Aroideen* und bambusartigen Gräsern.

Phanerogamen:

Anaxagorea luzoniensis A. Gray.
Gynandropsis pentaphylla DC.
Nr. 51. *Saurauja.?*
Solanum verbascifolium L.
Nr. 625. *Hemigraphis* sp.
Nr. 638. *Justitia* sp.
Nr. 639. *Justitia* sp.
Leea sambucina Willd.
Nr. 138. *Leea* sp.
Nr. 148. *Meliosma.?*
Nr. 196. *Mucuna* sp.
Nr. 243. *Pithecolobium* sp.
Nr. 245. *Pithecolobium?*
Bauhinia Cummingiana F. Vill.
Nr. 190a. *Centrosema* sp.?
Nr. 289. *Anplectrum.?*
Nr. 823. *Aristolochia* sp.
Nr. 737. *Piper betle.* L.?
Nr. 753. *Loranthus* spec.?
Phyllanthus reticulatus Pir.
Mallotus ricinoides Muell.
Macaranga tanarius Muell.

Nr. 775. *Baccaurea ?*
Antidesma ghoesambilea Gaertn.
Taxotrophis ilicifolia Vidal.
Ficus quercifolia Roxb.
Nr. 817. *Ficus falcata* Miq. ?
Nr. 824. *Ficus* spec.
Nr. 832. *Ficus* spec.
Nr. 834. *Ficus* spec.
Nr. 833. *Ficus* spec.
Ficus rapiformis Roxb.
Nr. 838. *Conocephalus* sp.
Sarcocephalus cordatus Miq.
Nr. 331. *Nauclea* sp.
Nauclea Hagenii L. et K.
Nr. 360. *Ophiorrhiza* spec.
Nr. 379. *Ixora* sp.
Nr. 382. *Ixora paludosa* Bl. ?
Nr. 870. *Apostasia ? ?*
Nr. 876. *Hornstedtia. ?*
Nr. 877. *Zingiber* sp. ?
Costus speciosus Sm.
Marânta dichotoma Wall.
Nr. 894. *Musa* „Agotai" (wilde Banane mit keimfähigen Samen)
Nr. 913. *Stemona* sp. ?
Pollia sorzogonensis Endl.
Amorphophallus variabilis Bl.
Pothos cylindricus Presl.
Nr. 949. *Rhaphidophora fallax* Schott. ?
Alocasia longiloba Miq.
Ardisia humilis Vahl.
Parameria philippinensis Rdlts.
Nr. 535. *Vincetoxicum* sp.
Nr. 1114. *Gigantochloa. ?*
Nr. *Bambusa. ?*
Centotheca lappacea Beauv.
Gnetum latifolium Bl.

Gefässcryptogamen:

Aspidium semicordatum Sw.
Aspidium irriguum Sm.
Nephrolepis acuta laurifolia Christ.
Acrostichum apiifolium I. Sm.
Selaginella lacerata Warb.
Selaginella rennula Spring.
Pteris marginata Bory.
Asplenium esculentum Presl.
Nephrodium molle Cav.
Nephrodium Blumei I. Sm.
Nephrodium cucullatum Baker.
Nephrodium pteroides Sw.

Pilze:

Leuzites applanata daedaloidea.
Polystictus gilous Schwein.
Polystictus versicolor L.
Polystictus versicolor forma *lutea.*
Polystictus occidentalis Kl.
Polystictus versatilis Berk.
Nr. 1433. *Agaricus* sp.
Fomes australis Fr.
Fomes sinuosus Fr.
Fomes amboinensis Fr.

Moose:

Thuidium plumulosum (Dz. et Molk.).
Ektropothecium Deebyarum (Mont).

Der Regenwald auf den Bergketten zwischen Val Hermoso und Castellana.

Da ich keine Träger fand und mich deshalb genötigt sah, einen grossen Teil meines ziemlich umfangreichen Gepäcks selbst zu tragen, so konnte ich während dieser zweitägigen Reise keine Pflanzen sammeln.

Die Flora zeigt ungefähr das gleiche Gepräge wie am Talabe. Vielleicht war der Wald etwas weniger düster, was aber wohl eher auf menschliche Eingriffe, denn auf klimatische Unterschiede zurückzuführen ist.

Der Regenwald am Fluss neben der Hacienda des Herrn Gruppe.

Streng genommen, kann hier von einem Wald nicht mehr gesprochen werden. Bäume treten nicht oder nur vereinzelt auf. Wir haben es mit Sträuchern zu tun, die Mannshöhe kaum überschreiten. Ob die Bäume durch die Axt gefallen sind, oder ob sie weichen mussten, weil ihre Kameraden, die den Wind brachen und dadurch die Transpiration herabsetzten, auf den heutigen Zuckerfeldern verschwunden sind, lässt sich wohl nicht mit Sicherheit entscheiden. Jedenfalls haben wir es mit einer Flora zu tun, die, direkt oder indirekt, durch den Menschen beeinflusst worden ist. Ich führe die Arten an, die ich hier gesammelt habe.

Amaranthus viridis L. (dominierend)
Asclepias curassavica L.
Blumea balsamifera DC.
Buchanania florida Schauer.
Capsicum conoides Mill.
Cassia alata L.
Clerodendron brachyanthemum Schauer.
Clerodendron intermedium Cham.
Desmodium polycarpum DC.
Ficus quercifolia Roxb.
Hydrocotyle asiatica L.
Jatropha curcas L.
Nr. 568. *Ipomoea turpetum* R. Br.?
Ipomoea reptans Poir.
Nr. 842. *Laportea* spec.
Leucosyke capitellata Wedd.
Mallotus moluccensis Muell.
Mimosa pudica L.
Morinda bracteata Roxb.
Mussaenda frondosa L.
Nephrodium obscurum Bl.
Pipturus asper Wedd.
Premna odorata Blanco.
Sida rhombifolia L.
Tabernaemontana pandacaqui Poir.

Schling- und Kletter-Pflanzen:

Abrus precatorius L.
Aristolochia tagala Cham. et Schl.
Nr. 577. *Ipomoea* sp.
Ipomoea cymosa R. et P.
Ipomoea bona nox L.
Ipomoea linifolia Bl.
Ipomoea filicaulis Bl.
Lygodium javanicum Sw.
Vigna pilosa Baker.

Der Regenwald in Java.

Der Regenwald Javas ist schon so oft und so vorzüglich beschrieben worden, dass ich mich begnügen darf, die Funde, ohne weiteren Kommentar, aufzuführen.

Tangkubanprahu.

Eurya coneocarpa Korth.
Rubus lineatus Reinw.
Polyosma ilicifolia Bl.
Eugenia javanensis Miq.
Hydrocotyle hirsuta DC.
Nr. 323. *Aralia* sp.
Nr. 326. *Heptapleurum* sp.
Nr. 324. *Heptapleurum rigidum* Hassk.?
Oldenlandia neriifolia Cav.
Psychotria sarmentosa Bl.
Psychotria divergens Bl.
Spermacoce ocymoides Burm.
Spilanthes repens Wall.
Bidens pilosa L.
Embelia pergamacea A. DC.
Maesa ovata A. DC.
Nr. 463. *Myrsine* sp.
Ardisia villosa Roxb.
Symplocos ferruginea Roxb.
Aeschynanthus javanicus Hassk.
Strobilanthes paniculata Miq.
Nr. 657a. *Premna* sp.?
Polygonum (*flavidum* Meisn.).
Phyllanthus reticulatus Poir.
Nr. 807. *Sapium* sp.
Ficus diversifolia Bl.
Ficus disticha Bl.
Nr. 860. *Quercus spicata* Sm.?
Belamcanda chinensis Adans.
Smilax prolifera Roxb.
Asplenium nigrescens Bl.
Asplenium speciosum Mett.
Asplenium caudatum horridum Hook. f.
Asplenium esculentum Presl.
Davallia bullata Wall.
Gymnogramme Feei Hook.
Aspidium vile Kunze.
Lomaria glauca Bl.
Lomaria vulcanica Bl.
Polypodium Zippelii Bl.
Polypodium subdigitatum Bl.
Polypodium triquetrum Bl.
Polypodium persicaefolium Desv.
Polypodium nepalense Meisn.
Pteris incisa Thunb.
Pteridium aquilinum caudatum L.
Vittaria elongata Sw.
Vittaria loydiaefolia Raz.
Trichomanes diffusum Bl.
Rhizogonium spiniforme (L.).
Sematophyllum saproxylophilum (C. Muell).
Pogonatum cirrhatum Sw.
Pogonatum junghuhnianum (Dz. et Molk.)
Campylopus pilosus R. et H.
Nr. 862. *Campylopus* sp.

Salac.

Elaeocarpus floribundus Bl.
Sonerila tenuifolia Bl.
Nr. 288. *Anplectrum pallens* Bl.?
Nr. 290. *Omphalopsis fallax* Naud.?
Aralia javanica Miq.
Embelia javanica Miq.
Solanum aculeatissimum Jacq.
Cyrtandra pendula Bl.
Stachytarpheta mutabilis Vahl.
Nr. 678. *Coleus* sp.?
Ficus diversifolius Bl.
Smilax prolifera Roxb.
Smilax borneensis A. DC.
Eleocharis afflata Steud.
Hypolepis tenuifolia Benth.
Pogonatherum crinitum Trim.
Isachne albens Trim.
Sporobolus indicus Br.
Achyranthes asper L.
Acrostichum decurrens Dear.
Alsophila contaminans Wall.
Alsophila glabra Hook.
Blechnum orientale L.
Davallia alpina Bl.
Hymenophyllum affine Bosch.
Lomaria vestita Bl.
Polypodium incurvatum Bl.
Polypodium palmatum Bl.

Polypodium dipteris Bl.
Lindsaya davallioides Bl.
Lindsaya repens Kunze.
Nephrolepis davallioides Kunze.
Oleandra neriifolia Pav.
Pteris incisa Thunb.
Lycopodium salacense Treub.
Lycopodium cernuum L.
Lycopodium volubile Forst.
Leucobryum javanense (Brid.).
Ectropothecium intorquatum (Dz. et A. Molk.).
Hypnodendron Junghuhni (C. Muell.).
Campylopus Blumei (Dz. et Molk.).
Sematophyllum sigmatodontium (C. Muell.).

Gedeh.

Nasturtium officinale R. Br.
Agrostemma uniflorum Bl.
Stellaria media L.
Nr. 104. *Impatiens* sp.
Canarium sumatranum Jungh.
Desmodium sinuatum Bl.
Rubus lineatus Reinw.
Rubus lineatus leucophaes Foke.
Astilbe speciosa Jungh.
Dichroa febrifuga Lour.
Begonia isoptera Dryand.
Begonia robusta A. DC.
Sanicula javanica Bl.
Nr. 325. *Heptapleurum* sp.
Hedyotis venosa Bl.
Nr. 359. *Ophiorhiza* sp.
Nr. 390. *Rubiacee.*
Nr. 369. *Canthium* spec.
Psychotria subrufa Miq.
Mephitidia obscura Bl.
Valeriana javanica Bl.
Nr. 410. *Ageratum conyzoides* L. ?
Dichrocephala latifolia DC.
Erechthites petiolata Benth.
Nr. 442. *Lactuca* sp.
Pratia montana Hassk.
Lobelia affinis Wall.
Lobelia nicotianaefolia Heyne.
Vaccinium varingiaefolium Miq.
Gaulteria leucocarpa Bl.
Gaulteria punctata Bl.
Ardisia laevigata Bl.
Ardisia villosa Roxb.
Ardisia ramidentata Miq.
Nr. 538. *Dischidia* spec.
Sweertia javanica Bl.
Aeschynanthus javanicus Hassk.
Cyrtandra pendula Bl.
Cyrtandra picta Bl.
Tortula angustata Mitt.
Loranthus ferrugineus Roxb.
Phyllantus pulcher Wall.
Nr. 788. *Claoxylon* sp.
Pilea trinervia Wedd.
Nr. 847. *Elatostemma* sp.
Elatostemma sessile Forst.
Pouzolzia hirta Hassk.
Nr. 856. *Villebrunea* sp.
Nr. 872. *Monolophus* sp.
Nr. 874. *Curcuma* spec.
Nr. 873. *Curcuma* spec.
Nr. 890. *Marantha* sp.
Belamcanda chinensis Adans.
Nr. 902. *Bobartia.?*
Curculigo latifolia DC.
Smilax prolifera Roxb.
Disporum pullum Salisb.
Commelina obliqua D. Don.
Forrestia glabrata Hassk.
Miscanthus sinensis Anders.
Pogonatherum cirrhatum Sw.
Ichaemum barbatum Retz.
Isachne albens Trin.
Panicum excurrens Trin.
Oplismenus loliaceus Beauv.
Oplismenus compositus Beauv.
Podocarpus cupressina R. Br.
Angiopteris evecta Hoffm.
Angiopteris evecta angustata Rac.
Asplenium polypodioides Mett.

Asplenium caudatum Forst.
Asplenium longissimum Bl.
Asplenium caudatum horridum Hook. f.
Asplenium laserpitiifolium Lam.
Asplenium nidus L.
Asplenium lasiopteris Mett.
Allantodia javanica Bl.
Aspidium mucronifolium Bl.
Davallia vestita Bl.
Davallia nodosa Hook.
Davallia divaricata Bl.
Hymenophyllum Junghuhni Bosch.
Hymenophyllum javanicum Spr.
Hymenophyllum Treubii Rac.
Lomaria glauca Bl.
Lomaria elongata Bl.
Lomaria pycnophylla Kunze.
Gymnogramme aspidioides Hook.
Gymnogramme Féei Hook.
Nephrodium truncatum Presl.
Polypodium hirtellum Bl.
Polypodium subfalcatum Bl.
Polypodium incurvatum Bl.
Pteris incisa Thunb.
Lycopodium clavatum divaricatum Wall.
Lycopodium pinifolium Bl.
Lycopodium serratum Thunb.
Lycopodium complanatum L.
Lycopodium volubile Forst.
Selaginella bisulcata Spring.
Selaginella caulescens Spring.
Campylopus comosus (R. et H.).
Campylopus flaxifolius Br. jav.
Brunfelsia Molkenboeri (Lac.).
Ectropothecium intorquatum (Dz. et Molk.)
Nr. 1367. *Macromitrium* sp.
Meteorium Wallichii (DC.).
Microthamniun discriminatum (Mont.).
Mniodendron divaricatum R. et H.
Rhocopilum spectabile R. et H.
Rhodobryum giganteum Haask.
Sematophyllum strepsiphyllum (Mont.).
Papillaria floribunda (Dz. et Molk.).
Rhizogonium spiniforme L.
Rhizogonium badakense Fleisch.
Thuidium cymbifolium (Dz. et Molk.).
Trichostalac um cylindriacum (R. et H.).
Fomes australis Fr.

Pangerango.

Eurya coneocarpa Korth.
Vitis tenuifolia W. et A.
Neillia thyrsiflora Don.
Rubus chrysophyllus Rein. (Form.).
Astilbe speciosa Iungh.
Begonia isoptera Dryand.
Begonia robusta DC.
Nr. 326. *Heptapleurum* sp.
Nr. 325. *Heptapleurum* sp.
Agalma rugosum Miq.
Viburnum coriaceum Bl.
Nr. 390. *Rubiacee.*
Ophiorrhiza acuminata Bl.
Mephitidia obscura Bl.
Dichrocephala latifolia DC.
Nr. 428. *Composite.*
Nr. 425. *Wedelia biflora* Wight.
Pratia montana Hassk.
Codonopsis rotundifolia Benth.
Ardisia javanica DC.
Ardisia laevigata Bl.
Myrsine avensis DC.
Crawfurdia Blumei Don.
Nr. 592. *Capsicum.*
Cyrtandra reticosa C. B. Clarke.
Gomphostemma phlomoides Benth.
Piper nigrescens Bl.
Nr. 802. *Mallotus.?*
Nr. 788. *Claoxylon* sp.
Pilea trinervia Wight.
Cypholophus lutescens Wedd.
Debregeasia velutina Gaudich.
Nr. 902. *Bobartia.?*
Curculigo latifolia DC.
Disporum pullum Salisb.
Commelina obliqua G. Don.
Miscanthus sinensis Anders.
Podocarpus cupressina R. et Br.

Acrostichum spicatum L.
Aspidium vile Kunze.
Asplenium caudatum Forst.
Davallia vestita Bl.
Davallia contigua Spreng.
Davallia pedata Sm.
Gleichenia longissima Bl.
Gleichenia vestita Bl.
Hemitelia crenulata Mett.
Hymenophyllum dilatatum Sw.
Hymenophyllum blandum Raz.
Hymenophyllum fuscum Bl.
Hymenophyllum Junghuhni Bosch.
Nephrolepis exaltata Schott.
Trichomanes diffusum Bl.
Trichomanes apiifolium Presl.
Lindsaya cultrata Sw.
Lomaria vestita Bl.
Lomaria elongata Bl.
Diacalpe aspidioides Bl.
Polypodium heterocarpum Bl.
Polypodium mollicomum Nesset Bl.
Polypodium congener Hook.
Polypodium setigerum Bl.
Polypodium laciniatum Bl.
Polypodium Reinwardtii Mett.
Polypodium venulosum Bl.
Polypodium fasciatum Bl.
Lycopodium clavatum divaricatum Wall.
Lycopodium miniatum Spring.
Lycopodium volubile Forst.
Lycopodium Whightianum Wall.
Lycopodium serratum Thunb.
Nr. 1357. *Ectropothecium* sp.
Ectropothecium Buitenzorgii (Bél.).
Hymenodus sericeus (Dz. et Molk.).
Rhocopilum spectabile (R. et H.).
Symblepharis Reinwardtii (Dz. et Molk.).
Trachypus bicolor R. et H.
Hypnodendron Reinwardtii (Hornsch.).
Leptodontium aggregatum C. Muell.
Mniodendron divaricatum R. et H.

Tjiapus.

Nr. 348. *Agrostemma.*
Drymaria cordata Milld.
Perrotetia alpestris Loes.
Nr. 135. *Vitis* sp.
Nr. 184. *Desmodium* sp.
Uraria lagopoides DC.
Mucuna gigantea DC.
Nr. 230. *Cassia* sp.
Psidium guayava L.
Nr. 307. *Cucurbitacee.?*
Begonia mollis A. DC.
Begonia integrifolia Dabz.
Begonia isoptera Dryand.
Hedyotis carnosa Krth.
Nr. 359. *Psychotria.*
Lasianthus laevigatus Bl.
Lactuca Thunbergii A. Gr.
Vaccinium coriaceum Miq.
Vaccinium varingiæfolium Miq.
Anodendron montanum Schott.
Nr. 549. *Crawfurdia.?*
Aeginetia indica Roxb.
Aeschynanthus javanicus Hassk.
Cyrtandra nemorosa Bl.
Cyrtandra pendula Bl.
Cyrtandra atrichos C. B. Clarke.
Nr. 610. *Cyrtandra.?*
Nr. 628. *Strobilanthes.*
Brugmansia Zippeli Bl.
Piper muricatum Bl.
Piper nigrum L.
Peperomia candida Miq.
Nr. 756. *Balanophora abbreviata* Bl.?
Nr. 789. *Claoxylon* sp.
Nr. 811. *Streblus asper* Lour.
Conocephalus pubescens Tréc.
Nr. 840. *Urticacee.*
Leucosyke capitellata Wedd.
Nr. 871. *Monolophus.*?
Nr. 878. *Zingiber* sp.?
Maranta dichotoma Wall.
Nr. 910. *Schizocapsa.*
Aneilema giganteum R. Br.
Commelina obliqua D. Don.



Arisaema filiforme Bl.
Paspalum conjugatum Berg.
Panicum neurodes Schult.
Acrostichum spicatum L.
Alsophila contaminans Wall.
Asplenium decussatum Sw.
Asplenium esculentum Presl.
Davallia tenuifolia Sw.
Davallia speluncae Moore.
Davallia divaricata Bl.
Aspidium setigerum Bl.
Blechnum orientale L.
Gymnogramme calomelanos Klf.
Nephrodium callosum Bl.
Nephrodium molle Desv.
Nephrodium pennigerum Hook.
Nephrodium cucullatum Bak.
Nephrodium stipellatum Hook.
Nephrodium truncatum Presl.
Pteris biaurita L.
Gleichenia laevigata Hook.
Gleichenia dichotoma Hook.
Nephrolepis hirsutula Presl.
Nephrolepis tuberosa Presl.
Ophioglossum reticulatum L.
Polypodium nigrescens Bl.
Polypodium subauriculatum Bl.
Polypodium persicaefolium Desv.
Sagenia pachyphylla Kunze.
Trichomanes javanicum Bl.
Equisetum debile Roxb.
Lycopodium squarrosum Forst.
Lycopodium filiforme Roxb.
Selaginella fimbriata Spring.
Bryum ambiguum Duby.
Philonotis laxissima Br. jav.
Pogonatum Teysmannianum (Dz. et Molk.)
Tremella fuciformis Bork.
Nr. 1434. *Agaricinee.*
Auricularia auricula Judae L.

C. Die Savanne.

a) Die eigentliche Savanne.

Ich lernte diese auf dem Weg von Val Hermoso nach Castellana kennen. Wenn man nach langer, mühsamer Wanderung die Bergketten, die dem Canlaon östlich vorgelagert sind, überschritten hat, so hört plötzlich der Urwald auf, es beginnt die Savanne. Eine unbeschreiblich angenehme Überraschung für den Wanderer, wenn er, nach tagelanger Wanderung, dem düsteren Urwald entronnen ist und nun die unabsehbare, grüne Fläche vor sich sieht, wenn sich wieder der blaue Himmel über seinem Haupte wölbt und der Blick frei über die herrliche Landschaft schweifen kann. Hier hat *Imperata* die Herrschaft übernommen. Nur hie und da sieht man die zarten Triebe eines *Alysicarpus vaginalis*, die dicht verfilzten Stengel von *Uraria lagopoides* oder die blauen Blüten von *Hyptis suaveolens*. Dieser spärliche Blütenschmuck ist nur ganz in der Nähe sichtbar. Von weitem sieht man eine homogene, grüne Fläche, über die fast beständig ein schwerer Wind dahinkeucht und eine sich fortpflanzende Wellenbewegung erzeugt.

Hie und da sieht man aus den radial vom Canlaon ausstrahlenden Flusstälern die Galeriewälder die dunkeln Kronen ihrer Bäume herausstrecken, die als schwarze Linien die *Imperata*-Felder durchschneiden. Solcher Flüsse sieht man zu Dutzenden. Sie bieten dem Reisenden grosse Schwierigkeiten, da er ihre steilen Böschungen überwinden und das Wasser durchwaten muss, weil Brücken fast vollständig fehlen. Nur hie und da hat man einige Baumstämme über das Wasser gelegt.

Wir können uns die Frage vorlegen: Wie sind diese *Imperata*-Felder zu Stande gekommen?

Ich erinnere mich unwillkürlich an die schöne Abbildung, die Schimper (165 b) von dem „Galeriegehölz an den Flüssen im dürren Steppengebiet von Süd Dakotah“ gibt. Schimper nimmt von jener Gegend an, dass sie auf den hohen Flächen wegen Wassermangel keinen Wald erzeugen konnte und dass es die Feuchtigkeit spendenden Flüsse seien, welche in ihren Betten den Wald ins Dasein rufen. Wenn ich mich daran erinnere, wie ich, weiter westlich, beim Dorf Castellana, auf einem kleinen Hügel, der sich aus einer derartigen Fläche erhob, mit dem Theodolit ein Panorama aufnahm und wie während dieser Arbeit die Schrauben des Instrumentes so heiss wurden, dass es schmerzte, wenn man sie berührte, wie selbst mein brauner, eingeborner Kuli fand, es sei „mucho caliente“, obschon uns der Wind beständig um die Ohren pfiff und nicht die geringste Schweissbildung zustand kommen liess, so bin ich geneigt, die gleiche Ursache auch für Negros anzunehmen.

Ich fand zwar in der Literatur wiederholt die Ansicht vertreten, diese Grasbildung sei dadurch hervorgerufen worden, dass die Eingebornen den Wald niedergebrannt hätten, um auf dem so entstandenen unkrautfreien Boden Camote *(Ipomoea batatas)* zu pflanzen. Nach der Ernte seien aber diese Leute zu bequem, um die *Imperata*, die sich sofort breit machen, auszurotten. Sie würden es vorziehen, von neuem Wald nieder zu brennen, um wieder urbaren Boden zu gewinnen. So hätten diese „Cogonales“ *(Cogon = Imperata)* die heutigen, enormen Dimensionen angenommen.

Es fällt mir schwer, für die von mir in Negros beobachteten Felder diese Entstehungsweise anzunehmen. Wie wäre es erklärlich, dass die wenigen Einwohner einen Wald niedergebrannt

hätten, der solch enorme Dimensionen besass? Man wird einwenden, dass man dieses Niederbrennen in eine sehr frühe Zeit zu verlegen hätte, vielleicht in jene Zeit, da die Insel von Europäern noch nicht kolonisiert war, wo auch das Küstenland von — vielleicht sehr zahlreichen — Eingebornen bewohnt war. Wir kennen allerdings den genauen Zeitpunkt der Besiedelung von Negros durch die Spanier nicht. Zweifellos fällt sie aber vor das Jahr 1599, denn aus diesem Jahr wird uns ein Piratenangriff der „Moros" (Mohamedaner) gemeldet. Das wäre zweifellos nicht bemerkt worden, hätten die Spanier nicht schon damals von der Insel Besitz ergriffen und, wie das überall der Fall war, die Eingebornen von der Küste ab ins Innere der Insel gedrängt. Ein Klima von solch unglaublicher Zeugungskraft hätte aber, wenn er überhaupt aufkommen könnte, sicherlich den Urwald im Verlauf von drei Jahrhunderten längst wieder hergestellt. Ich will keineswegs in Abrede stellen, dass eine Vergrösserung der Cogonales durch Waldbrände, wie sie von Worchester und Blumentritt angenommen werden, lokal stattgefunden hat, zur Erklärung der ganzen Erscheinung reicht aber dieser Umstand nicht aus. Gegen meine Auffassung scheint zwar der Umstand zu sprechen, dass man in der Nähe der Häuser, ausnahmsweise auch anderswo, Sträucher und selbst hohe Bäume, meist kultivierte, antrifft. Es ist aber nicht zu vergessen, dass wir es hier mit lokal begünstigten Stellen zu tun haben und dass es der Mensch bis zu einem gewissen Grad in der Hand hat, die für die Pflanzen ungünstigen Bedingungen zu verbessern.

Bei Castellana sind die grossen Felder, die wir weiter im Osten kennen gelernt haben, durch ehemalige Flussläufe, welche in die Breite arbeiteten, so weit aberodiert worden, dass man nur noch ihre Überreste, in Form von kleinen, meist konischen, oder etwas gestreckten Hügeln sieht. Nicht nur diese Hügel — die ehemaligen Plateaux — sondern auch die zwischenliegenden Flächen, die ehemaligen Flussläufen entsprechen, sind mit *Imperata* bedeckt, soweit sie nicht von den Europäern zur Zuckerrohrkultur beansprucht werden. Ich habe von einem dieser Hügel, dem Ginablan, von welchem aus ich das beiliegende Panorama (Tafel I) aufgenommen habe, ein möglichst vollständiges Florenverzeichnis aufgenommen. Es ist relativ reichhaltig ausgefallen, doch dominiert auch hier

Imperata so sehr, dass die übrigen Arten stark in den Hintergrund treten.

Alysicarpus vaginalis DC.
Mimosa pudica L.
Desmodium heterophyllum DC.
Desmodium pulchellum Bl.
Desmodium latifolium DC.
Uraria lagopoides DC.
Crotalaria calycina Schrank.
Blumea laciniata DC.
Blumea balsamifera DC.
Gmelina villosa Roxb.
Hyptis suaveolens Poit.
Leucas pubescens Benth.
Imperata arundinacea Koenigi Bean
Apluda mutica L.
Nr. 103. *Apluda* sp.

b) Die Gebirgssavanne.

Darunter versteht Schimper die Zwerg-Vegetation auf den tropischen Vulkanen. Sie tritt auch auf den Philippinen auf, ist für die Vulkane Luzons geschildert worden und fehlt in Negros auf dem Canlaon zweifellos nicht. Es war mir aber wegen eines Fieberanfalles und anderer widriger Umstände halber nicht möglich, diesen Berg zu ersteigen. Ich will aber die Flora anführen, die ich auf dem Pangerango, dem Gedeh, dem Salac, dem Tangkubanprau fand. Nach Schimper wird diese xerophile Flora hervorgerufen durch den Wind. In anderen tropischen Gebirgen soll sie erst viel höher beginnen. Die Depression ist hier eingetreten, weil wir es mit freistehenden, den Stürmen ausgesetzten Gipfeln zu tun haben. Es ist meines Erachtens bemerkenswert, dass auch hier die Ursache der Steppenbildung der Wassermangel ist.

Auf dem

Pangerango

überwiegen unter den Sträuchern die schneeweiss behaarten *Anaphalis javanica* alle andern. Fast eben so häufig tritt *Vaccinium varingiæfolium* auf. Daneben die weissen Beeren von *Gaultheria leucocarpa.* Im Schatten dieser Sträucher haben sich eine Anzahl Farne angesiedelt, wie *Nephrolepis tuberosa, Acrostichum callaefolium, Asplenium vulcanicum.*

Es gibt auch eine niedere, dem Boden sich dicht anschmiegende Flora, von der ich die zierliche *Gentiana quadrifaria* nenne, die sich mit Moosen, wie *Bryum leucophyllum* und *B. ramosum* vergesellschaftet. Ein Gras, das auch bei uns hoch in die Alpen hinaufsteigt, ist *Poa annua.*

Dazu gesellen sich Vertreter, die in ihrem Habitus an unsere montane Flora erinnern, wie *Ranunculus javanicus, R. diffusus, Plantago Hasskarli* und andere. Hier ist die Heimat der seltenen *Primula imperialis,* einer Pflanze, der man schon während des Aufstieges auf dem relativ recht bequemen und gut im Stand gehaltenen Weg antrifft.

Endlich sei erwähnt, dass eine Reihe von Pflanzen, die von Hasskarl hier oben in einem kleinen, später wieder aufgegebenen Gärtchen gezüchtet wurden, verwildert sind. So kann man auf dem Gipfel des Pangerango Erdbeeren und gefüllte Rosen pflücken, obschon von dem Garten, dem sie entwichen sind, keine Spur mehr zu sehen ist. Die gesammelten Pflanzen sind die folgenden:

Ranunculus diffusus DC.
Ranunculus javanicus Reinw.
Cardamine africana L. ?
Viola pilosa Bl.
Hypericum nervosum Choisy.
Nr. 246. *Prunus.?*
Nr. 254. *Fragaria* sp. (Gartenflüchtling.)
Nr. 259. *Pyrus.?* (Gartenflüchtling.)
Nr. 256. *Rosa* sp. (Gartenflüchtling.)
Sanicula javanica Bl.
Nr. 415 a. *Blumea riparia* DC. ?
Anaphalis javanica Sch. Bip.
Bidens pilosa L.
Artemisia vulgaris L.
Nr. 442. *Lactuca* sp.
Sonchus oleraceus L.
Vaccinium varingiæfolium Miq.
Nr. 454. *Vaccinium* sp.
Nr. 452. *Vaccinium* sp.
Gaultheria leucocarpa Bl.
Gaultheria repens Bl.
Rhododendron retusum Benn.
Primula imperialis Jungh.
Gentiana quadrifaria Bl.
Plantago Hasskarli Decn.
Polygonum chinense L.
Carex hypophila Miq.
Carex composita Booth.
Isachne dispar Trin.
Isachne rigida Nees.
Poa annua L.
Nephrolepis tuberosa Presl.
Acrostichum callaefolium Bl.
Asplenium vulcanicum Bl.
Lomaria vulcanica Bl.
Bryum ramosum Hassk.
Bryum leucophyllum Dz. et Molk.

Der benachbarte

Gedeh

ist in der Umgebung des Kraters ziemlich vegetationsarm. Die Flora ist aber zweifellos beträchtlich reicher, als aus den wenigen Funden, die ich gemacht habe, geschlossen werden könnte. Ich erstieg den Gipfel bei strömendem Regen und war froh, als ich es, nach einer ziemlich mühsamen Wanderung über die schlüpfrigen Tuffe, so weit gebracht hatte, dass ich einen Blick in den Krater werfen konnte. Die letzten Gehölze, die wir an der oberen Wald-

grenze finden, sind die, meist mit grossen Gallen bedeckten *Albizzia-montana*-Sträucher und eine noch nicht bestimmte *Vaccinium*-Art. Dazu gesellen sich einige Farne, wie *Acrostichum callaefolium* und *Asplenium vulcanicum*, ferner Gramineen und Cyperaceen. *Polygonum*, *Ranunculus* und *Viola* gehören streng genommen nicht mehr hieher, sie hören auf mit den letzten Bäumen am Waldrand.

Ranunculus diffusus DC.
Cardamine africana L.
Viola pilosa Bl.
Albizzia montana Benth.
Nr. 367. *Gnaphalium luteoalbum* L.?
Nr. 452. *Vaccinium* sp.
Polygonum (*posumbu* Buch.-Ham.)?
Polygonum paniculatum Bl.
Polygonum chinense L.
Carex filicina Nees.
Carex hypophila Miq.
Eragrostis amabilis Wight.
Asplenium vulcanicum Bl.
Acrostichum callaefolium Bl.
Bryum ramosum Hassk.

Nicht minder interessant ist die Flora auf dem

Salac,

einem Vulkan, der sich im Geysirstadium befindet. Hie und da sieht man aus den weissen, verwitterten Tuffen heisse Dämpfe, oft mit furchtbarer Gewalt, hervorbrechen. Kleine Seen mit milchigem, gelblichem Wasser liegen in den Tuffmassen eingebettet. Die Tuffe schimmern in den buntesten Farben: Gelb von Schwefelsublimationen und aus Zerlegung von Schwefelwasserstoff hervorgegangenem Schwefel, schwarz von einer mir unbekannten Sublimation und grün von Algen. In den schmalen Erosionsrinnen, die zu den Seen hinunter führen, sieht man die zarten Fäden einer braunen Alge.

Im Schatten der hohen Büsche von *Rhododendron javanicum* haben sich eine Menge von Farnen angesiedelt. Es kommt ein *Vaccinium*, verschiedene Gräser und ein Moos (*Leucobryum pentastichum* (Dz. et Molk.) hinzu.

Tangkubanprau.

Die zwei gewaltigen Krater dieses Berges sind durch einen vorzüglichen Reitweg zugänglich gemacht worden. Die Ersteigung ist nicht anstrengender als ein Spaziergang auf den Ütliberg von Zürich. Die steilen Kraterwände lassen auf der dem Krater zugekehrten Seite deutliche Schichtung, herrührend von den Ablagerungen auf einander folgender Eruptionen, erkennen. Auch

hier leiten eine Menge kleiner Bächlein zu den Kraterseen hinunter, oft zwischen sich kleine Tuffpyramiden, von denen jede mit einem Steinchen bedeckt ist, stehen lassend. Ein verkleinertes Bild der Erdpyramiden im Wallis. Am See selbst gedeiht nur noch eine Phanerogame, *Gahnia japonica,* welche teils einzelne Büsche, teils Bestände bildet.

An den Kraterwänden spielt *Vaccinium varingiæfolium,* in dessen Schatten *Acrostichum callaefolium* sich ausbreitet, die Hauptrolle. An den Bächlein gedeihen zwei Moose: *Isopterygium albescens* und *Mercaya sulfatara.*

Vaccinium varingiæfolium Miq.
Rhododendron retusum Benn.
Gahnia japonica Moric.
Lomaria vestita Bl.
Acrostichum callaefolium Bl.
Acrostichum spicatum L.
Isopterygium albescens (Schw.)
Mercaya sulfatara Fleisch.

D. Die Kulturen.

Tabak, zu dessen Anbau die Eingebornen gezwungen wurden, bildete unter der spanischen Regierung die wichtigste Kultur auf den Philippinen. Die Entschädigung, die man für den erzwungenen Dienst bezahlte, war minimal. Kein Wunder, dass dieses Vorgehen wiederholt zu schwer zu unterdrückenden Aufständen führte. Heute ist diese Kultur auf diejenigen Teile beschränkt, welche sich wegen zu langer Trockenperiode zum Anbau von Zucker nicht eignen.

Man kann so mit einiger Sicherheit aus der Verteilung der Regenmenge während des Jahres auf die in der betreffenden Gegend hauptsächlich gebauten Produkte Rückschlüsse ziehen. Ein Beispiel soll das erläutern: Als bestes Zuckerland gilt — neben Pampanga — die Insel Negros. Die Regenmengen, die, laut Report (153b), daselbst fallen, sind in La Carlota (West-Negros): Jan. 59 mm, Febr. 54 mm, März 47 mm, April 87 mm, Mai 229 mm, Juni 295 mm, Juli 352 mm, Aug. 378 mm, Sept. 378 mm, Okt. 345 mm, Nov. 199 mm, Dez. 127 mm.

Vergleichen wir damit die Regenmenge von Isabella de Cagayan, dem besten Tabakland der Philippinen. Diese sind in Tuguegarao: Jan. 3 mm, Febr. 11 mm, März 23 mm, April 27 mm, Mai 53 mm, Juni 155 mm, Aug. 68 mm, Sept. 76 mm, Okt. 44 mm, Nov. 50 mm, Dez. 89 mm.

Vielerorts spielt auch die Reiskultur eine gewisse Rolle, aber meist nur da, wo sich der Boden zu den beiden vorgenannten Kulturen nicht eignet. Die Reisproduktion deckt in den Philippinen den Bedarf nicht, es müssen jährlich grosse Quantitäten aus China importiert werden. Bewässerte Reisfelder, ähnlich wie wir sie aus Java kennen, sah ich z. B. an der Westküste von Negros. Sie liegen im Meeresniveau und werden mit Meerwasser bespült. Herr Gruppe belehrte mich, dass diese Felder im Lauf der Jahre verlanden, so dass das Meerwasser nicht mehr eindringen kann. Sobald dieser Zeitpunkt eingetreten ist, so wird das Land dem Reisbâu entzogen, um es für den Anbau von Zucker, der den Salzgehalt des Meerwassers nicht erträgt, nutzbar zu machen. Fast jedes Jahr soll die Zahl der auf diese Weise gewonnenen Zuckerfelder zunehmen. Wie diese Verlandung vor sich geht, war mir nicht möglich, klar zu legen. Vielleicht kommt die von F. Becker für Negros angenommene Hebung in Betracht, möglicherweise ist die Abschwemmung der Bäche wirksam genug, um eine derartige Erhöhung herbeizuführen oder die Veränderung ist auf Rechnung der zahlreichen Sumpfpflanzen zu setzen. Die *Carex stricta*-artigen, ins Wasser vorgeschobenen *Cyperaceen*-Bestände lassen mir die letzte Erklärung als die wahrscheinlichste erscheinen.

Die zum Zuckerbau ungeeigneten Bergabhänge werden häufig zur Kultur des keine Bewässerung erheischenden Bergreises sowie zur Maiskultur verwendet. Als Ersatz für den Reis dient den Eingeborenen vielfach der Mais als einziges Nahrungsmittel.

Ein wichtiger Artikel ist ferner der Manilahanf, der aus den Blattstielfasern von *Musa textilis* L. gewonnen wird (vide Usteri 188). Die Kultur dieser Pflanze ist weit verbreitet. Der beste Hanf wird produziert in Camarines, Albay, Sorsogon, in den Cataduanes, Samar und Leyte. Der gewonnene Stoff ist namentlich bei den Eingebornen geschätzt, während die Europäer nicht viel damit anzufangen wissen (Hutfabrikation im Kanton Aargau, vide Usteri 188).

Neben *Musa textilis* werden noch eine Reihe anderer Bananen zur Fasergewinnung angebaut, so die Sorten, die bei den Malayen „Tindoc", „Bacol", „Saba" genannt werden und von denen jede einen besonderen, dem Kenner leicht unterscheidbaren Stoff liefert. Doch treten diese Formen gegenüber *Musa textilis* stark in den Hintergrund.

Auch etwas Baumwolle (von *Gossypium*-Arten) wird hie und da gebaut, doch sind die Kulturen vielerorts wieder verlassen worden. Weit verbreitet ist dagegen der „Duldul", *Eriodendron anfractuosum*, nach C. Hartwich wahrscheinlich mexikanischen Ursprungs. Seine Wolle ist zu kurz, um zu Zeugen verwendet zu werden. Sie dient ausschliesslich für Matratzen, für welchen Zweck aber von den Eingeborenen die Blütentriebe von *Desmodium pulchellum* noch weit vorgezogen werden.

Zur Fasergewinnung wird ferner auch *Ananassa sativa* gezüchtet. Diese Nutzung ist in den Philippinen weit beträchtlicher als diejenige der Früchte. Vermutlich sind es zwei Wege, auf denen die Pflanze nach Asien gelangte. Der eine führte in östlicher Richtung und ging nach Vorder- und Hinterindien. Der andere, der von den Spaniern eingeschlagen wurde, führte nach Westen. Auf ihm gelangte die Ananas nach den Philippinen (C. Hartwich 71). Das ist vielleicht die Ursache, dass die Ananasfrüchte, die in Singapur feilgeboten werden, so gründlich verschieden sind von denen der Philippinen.

Eine grosse Rolle spielt ferner die Kultur der *Cocospalme*. Manch einem verschuldeten, bedrängten Europäer ist es geglückt, seinen zerrütteten Vermögensverhältnissen durch Kultur dieses Baumes wieder aufzuhelfen. Die Kultur ist sehr einfach. Man legt die Früchte an einem freien Platz dicht neben einander, bis sie gekeimt haben. Dann werden sie an den Orten, wo man sie haben will, in den Boden gegraben und sich selbst überlassen. Die weitere Arbeit beschränkt sich auf eine gelegentliche Säuberung vom Unkraut.

Eine Zeitlang spielte auch der Kaffeebau eine gewisse Rolle, bis die gefürchtete Kaffeekrankheit, hervorgerufen durch *Hemileia vastatrix*, die Kulturen unrentabel machte. Man sieht hie und da noch einzelne Pflanzen in der Nähe der Zuckerplantagen. Seither ist die Einführung des *Liberia*-Kaffees versucht worden, mit welchem Erfolg wird die Zukunft lehren. Der *Cacao*-Baum wirft schöne Erträge ab, doch gehören grössere Plantagen noch zu den Seltenheiten. Die Kultur von *Indigofera Anil* spielt, nach dem „Report" (153 b) eine gewisse Rolle in den Provinzen Bataan, Batangas, Bulacan, Laguna, Pangasinan, Pampanga, Zambales und Ilocos.

Eine Reihe von Fruchtbäumen, deren Früchte zwar nicht exportiert werden, aber für die Einwohner von Wichtigkeit sind, kommen hinzu. Ich nenne die saftigen Manga (*Mangifera*-Arten), die Anona, die *Averrhoa*, von denen zwei Arten fast in keinem Dorfe fehlen (*A. bilimbi* und *A. carambola*) und die *Artocarpus.*

Es sei ferner auf die Kultur von *Leersia hexandra* aufmerksam gemacht, die zum Zweck von Pferdefuttergewinnung eine Spezialität gewisser Gegenden bildet (vide Usteri 188). Die Pflanzung geschieht durch Stecklinge in die vorher gehörig durchweichten Felder. Wenn die Pflanzen gewachsen sind, sucht man sie sorgfältig vom Unkraut zu reinigen, wobei selbst nahe verwandte Gramineen als Unkräuter betrachtet werden. Sind die Triebe gross genug geworden, so werden sie mit kleinen Sicheln abgeschnitten, in kleine Bündel gebunden und an den bekannten Tragstäben zum Markt getragen. In Jlo-Jlo baut man als Pferdefutter eine andere Grasart, nämlich *Panicum myurus* H. B. K. Sie verlangt weniger Pflege als *Leersia,* ist aber nicht so wertvoll wie diese. Der grösseren Länge des Grases entsprechend ist die Verpackung zum Transport nach dem Markt eine etwas andere. Manche Pferdebesitzer pflanzen ihren Bedarf selbst in einem kleinen Gärtchen.

Die Bananen dürfen, wie überall in den Tropen, bei keiner Hütte fehlen. Die philippinischen Arten sind noch wenig bearbeitet. Es scheint eine ganze Reihe guter Arten zu geben. Ich kann nicht unterlassen, hier die Aussage eines Pflanzers wiederzugeben, die mir zwar höchst unglaublich erscheint, die aber vollständig übereinstimmt mit dem, was die Eingeborenen Hinterindiens Herrn Prof. Ridley über die Bananen berichten. Nach diesen Mitteilungen soll eine wilde, Samen tragende Banane, wenn sie zwischen samenlose Pflanzen mit essbaren Früchten gepflanzt wird, nach kurzer Zeit selbst essbare Früchte ohne Samen hervorbringen und in jeder Hinsicht die Eigenschaften der umgebenden Exemplare annehmen.

Nachdem ich so die wichtigsten Kulturpflanzen — auf Vollständigkeit darf die Liste keinen Anspruch erheben — angeführt habe, will ich einige der von mir besuchten Gegenden in Bezug auf ihre Kulturen einer spezielleren Prüfung unterziehen.

Negros.

Inmitten der ausgedehnten Zuckerfelder erkennt man die Dörfer schon von weitem an den die Rohre überragenden Kokospalmen und Bananen. „Agotai“ ist die im Urwald wild anzutreffende Art, von der zweifellos eine Anzahl der kultivierten Sorten abstammen. Die Wohlhabenden umgeben ihr Haus meist mit einem kleinen Gärtchen, das oft mit einer Hecke, bestehend aus *Jatropha Curcas* oder *Opuntia ficus indica* oder *Euphorbia ligularia* umzäunt wird. Wer vorher andere Philippinen-Inseln besucht hat, dem fallen sofort diese Hecken auf, denn sie deuten an, dass die Gegend arm an Bambusen ist. Wo dieses Gras vorkommt, wird es allen andern Materialien zur Herstellung von Hecken vorgezogen. Man schneidet zu diesem Zweck die Triebe — namentlich die stark dornigen — ab und flicht sie, ohne irgend welche weitere Zubereitung, horizontal in einander. Solche Hecken sind ohne Zerreissen der Kleider kaum zu übersteigen.

Ich will das reichhaltige Gärtchen eines wohlhabenden Mestizen in St. Carlos schildern, um es zu vergleichen mit denjenigen der noch fast unzivilisierten Bewohnern des Urwaldes. An diese Betrachtungen werde ich Mitteilungen über einige für Negros wichtige oder charakteristische Kulturpflanzen anschliessen.

1. Gärtchen eines Mestizen in St. Carlos.

Einen geräumigen Platz beanspruchen die grossen Blätter von *Colocasia antiquorum*, in Negros „Biga“ genannt und von den Eingebornen der essbaren Knollen wegen geschätzt. Eine in europäischen Gewächshäusern häufig gesehene Pflanze, *Crinum asiaticum*, hier „Baccung“ genannt, wird zu merkwürdigen Zwecken gehalten. Am Tag vor dem Fest San Juan schneidet man nämlich die Knospen dieser Pflanze aus und füllt die so entstandene Höhlung mit Wasser. Am Feste selbst besprengen sich die Liebenden zum Scherz mit diesem Wasser, das einen beissenden Schmerz auf der Haut verursacht. *Lycopersicum esculentum* bildet, wie in Europa, eine geschätzte Speisezugabe. Die Blätter von *Melia azedarach* werden als Salat gegessen. Die Samen von *Dolichos Lablab* vertreten unsere Bohnen. *Psophocarpus tetragonolobus,* eine Papilionacee mit vier Längsflügeln an den Hülsen bildet ein auch bei den Europäern beliebtes Gemüse etc. Einige Arzneipflanzen dürfen

auch nicht fehlen. So dient *Indigophera anil,* der „Tagum", als Heilmittel gegen Zahnweh. Man bereitet entweder einen Absud aus den Blättern, um damit den kranken Zahn auszuwaschen, oder man legt die Wurzel in den hohlen Zahn. Die Rinde von *Plumiera alba* soll beim Auflegen auf geschwollene Glieder die Entzündung beseitigen. Dazu kommen einige Zierpflanzen. So *Zinnia multiflora* und die grossen Blüten von *Thunbergia grandiflora.* Ich stelle die in diesem Gärtchen vorgefundenen Pflanzen zusammen:

Melia azedarach L.
Nr. 153. *Mangifera* sp.
Indigofera anil L.
Psophocarpus tetragonolobus DC.
Dolichos lablab L.
Pithecolobium dulce Benth.
Carica papaya L.
Zinnia multiflora L.
Plumeria alba L.
Ipomoea pes tigridis L. „Sulusandca"
Lycopersicum esculentum Mill.
Solanum sanctum L.
Thunbergia grandiflora Roxb.
Jatropha curcas L.
Jatropha gossypifolia L.
Musa sp.
Crinum asiaticum L.
Agave americana L. „Magi"
Cocos nucifera L.
Colocasia antiquorum Schott.
Bambusa sp.

2. Gärten der Eingebornen.

Ich fand Gelegenheit, am Talabe, am Rand des Urwaldes, eine Aufnahme eines solchen Gärtchens zu machen. Die Pflanzung bestand aus etwas Bergreis, einigen Maisstauden, einer *Allium*-Art und zwei Fischgiftpflanzen: *Croton Tiglium* und einer nicht bestimmten *Milletia*-Art.

Das ganze Mobiliar der Hütte bestand aus einer Hängematte, welche von einem Jüngling in Beschlag genommen wurde, der unsere Ankunft mit den Klängen einer Guitarre begrüsste. Als weitere Insassen fand ich eine alte und eine junge Frau, welch' letztere sich damit vergnügte, eine jener gewaltigen, roh zusammengedrehten und mit einem Bindfaden umwickelten Zigarren zu rauchen, wie sie Jagor abbildet (75). Ich gebe in Fig. 17 den Grundriss jener Hütte, die, wie alle Malayenwohnungen, selbst wenn sie nicht im Wasser stehen, auf Pfählen errichtet war.[1])

[1]) Die Malayen haben ursprünglich die Küsten der Inseln bewohnt und bauten daselbst ihre Wohnungen zum Schutz gegen wilde Tiere und Menschen ins Wasser. Als sie durch neu eingewanderte Stämme — nach Virchow (193) haben drei Invasionen in den Philippinen stattgefunden — von den Küsten abgedrängt wurden, behielten sie die Sitte, die Häuser auf Pfähle zu bauen, sei es aus alter Gewohnheit, sei es zum Schutz gegen Insekten oder gegen die empfindlichen Temperatur-Amplituden am Boden, bei.

Mitbewohner des Hauses waren drei Hähne, die dereinst an dem in den Philippinen so beliebten Hahnenkampf teilzunehmen bestimmt waren. Ferner zwei Katzen und zwei Hunde. Da dieses Getier im gleichen Raum mit den Menschen lebt, so erklären sich die bei den Eingebornen so häufigen parasitären Krankheiten. Der Überträger des hier so häufigen Bandwurmes ist der Hund.

In dem kleinen Gärtchen fand ich neben *Papaya,* einigen *Ricinus*stauden, einigen *Gomphraena* und anderen Amarantaceen auch die schon erwähnte *Milletia.* Der Guitarre spielende Jüngling

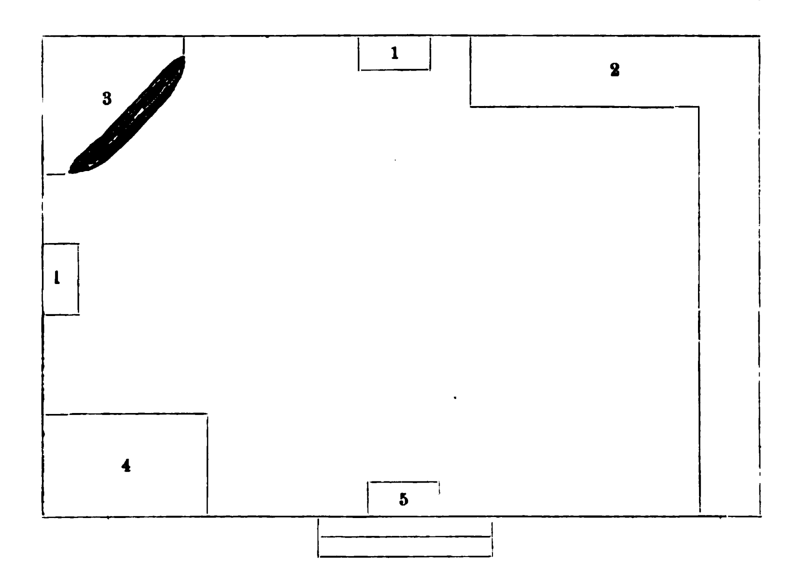


Fig. 17. Visayerhütte im Urwald am Talabe (Negros).
1. Fenster. 2. Fensterbank. 3. Hängematte. 4. Herdstelle. 5. Eingang.

musste uns als Führer dienen. Er betätigte jetzt sein musikalisches Talent, indem er die Blattstiele von Carica Papaya in einander steckte und auf der so hergestellten Trompete jene Stein erweichenden Töne erzeugte, die wir als bekanntes Anlockungsmittel für Fremde von unsern Alphörnern her kennen. Nach dieser Produktion veranlasste ich ihn, mir zu zeigen, wie er mit den Wurzeln von *Milletia* die Fische vergifte. Er bearbeitete zu diesem Zweck die Wurzel mit einem harten Gegenstand und übergoss sie mit Wasser. Nun entstand eine weisse, milchige Flüssig-

keit, die alsdann in einen Kübel mit mehr Wasser gegeben werden sollte.

Nach dem Ausgiessen dieses Extraktes in den Fluss sterben innerhalb weniger Minuten sämtliche in der Nähe befindlichen Fische und schwimmen auf dem Wasser. Trotz dieser Vergiftung bleiben die Fische geniessbar. Ganz ungefährlich ist das Gift auch für grössere Tiere nicht. Die vielen blinden Büffel, die man in St. Carlos sieht, sollen alle beim Baden in dem vergifteten Wasser erblindet sein. Das Gift ist zweifellos — entgegen der Annahme von Gresshoff — nicht Blausäure. Ich bemerkte an der ersten, konzentrierten Lösung keine Spur von Blausäuregeruch.

3. Das Zuckerrohr.

Das Zuckerrohr verlangt einen möglichst feuchten und tiefgründigen Boden. Da aber diese Kulturen fast alle auf alluvialen Humuslagern alter Flussdeltas, welche viele Kilometer breite Ebenen vor den zentralen Gebirgsketten bilden, betrieben werden, und diese Humuslager um so mächtiger sind, je regenreicher die Gegend, je wirksamer also die Erosion ist, so leuchtet ein, dass kaum irgend eine andere Insel sich besser zu diesem Zweck eignet als Negros. Da, wo künstlich bewässert werden muss, lohnt sich die Kultur bei weitem nicht mehr so gut. Solche künstliche Bewässerungsvorrichtungen sah ich in Jlo-Jlo. Man gräbt dort weite, tiefe Brunnen, baut aus Bambus ein hohes Gerüst darüber, an dem mittelst Rollen an Seilen Kübel in die Tiefe befördert werden. Die gefüllten Kübel werden in eine aus Bambus hergestellte Rinne entleert, welche das Wasser an die Stellen leitet, wo man es haben will. Dementsprechend wird auch die Kultur etwas anders betrieben als in Negros, wo eine Bewässerung überflüssig ist. Statt, wie dort, die Stecklinge in Rillen zu legen, werden hier nur einzelne Löcher gegraben, die je zwei nach oben divergierende Stecklinge aufzunehmen haben, so dass die zugeführte Wassermenge gleich zwei Pflanzen zu gut kommt.

In Negros hat man zwar nicht mit Wassermangel, wohl aber zuweilen mit schlechten Bodenverhältnissen zu rechnen. Zwar eignet sich in dem flachen Küstenland fast jeder Boden zur Kultur des Zuckers, da aber tiefgründiges Land in Fülle vorhanden ist, so sind P anzer, welche mit flachgründigem Boden zu rechnen

haben, gegenüber den andern stark benachteiligt. Die Pflanzer haben ein untrügliches Erkennungszeichen für die Qualität des Bodens im Pflanzenwuchs. *Phragmites*-Arten zeigen einen vorzüglichen Zuckerboden an. *Imperata* deutet auf einen zur Zuckerpflanzung noch brauchbaren, aber nicht mehr besonders guten Boden an, und endlich schliesst man aus dem Vorkommen der folgenden Arten — es sind fast ausschliesslich ausgesprochene Xerophyten — auf ganz schlechten Zuckerboden: *Eleusine indica* Gaert., *Sida retusa* L., *Tephrosia purpurea* Pers., *Rottboellia exaltata* L. f., *Ageratum conyzoides* L., *Wedellia biflora* Wight., *Hyptis suaveolens* Poit.

Die Zuckerküste par excellence ist die Ostküste, die regenreichere, wo die Humuslager mancherorts bis 8 m. hoch werden. Auf der Westküste wird zwar der Zuckergehalt der Rohre grösser, die Halme bleiben aber kleiner, so dass der Gesamtertrag dennoch weit hinter der Produktion gleich grosser Felder an der Ostküste zurück bleibt. Wie enorm produktiv das Zuckerrohr auf der Ostküste ist, geht am besten aus folgendem Vergleich hervor, den ich Herrn Kappeler, dem Inhaber der Hacienda Refugio, verdanke. In Honolulu gewinnt man jährlich pro Hektar 80—100 Piculs Zucker (à 160 Pfd.), in der erwähnten Pflanzung aber von der gleichen Fläche 250. Auch die Halmlänge ist grösser, als sie an irgend einem andern Ort beobachtet worden ist. Sie beträgt nämlich bis 8 m. Die Halme schiessen allerdings nicht so weit in die Höhe, sondern legen sich mit ihrem unteren Teil auf den Boden.

Die Kultur weicht wesentlich ab von derjenigen, die in Java üblich ist. Anzucht aus Samen, wie sie, nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Dr. A. v. Bylert in Java, vielerorts mit Erfolg vorgenommen wurde, ist auf den Philippinen nie gelungen, obschon es an Versuchen nicht gefehlt hat. Wenn das Rohr reif ist, schneidet man den oberen Teil ab, entfernt die Blätter und legt die so hergestellten Stecklinge in Wasserbassins, die im Schatten eines Baumes oder eines *Nipa*-Daches angelegt sind. Nachdem man die Stecklinge eine Zeitlang eingeweicht hat, werden sie „gesät“. Hiebei wird zuerst mit einem primitiven Philippinerpflug eine seichte Rinne gezogen, wobei am Ende jeder Rinne zum voraus ein Stab eingesteckt wird, nach welchem sich der Pflüger richtet, damit die

Reihen gerade werden. Am Ende der Reihe angelangt, entfernt er den Stab, um ihn für die nächste Reihe wieder in den Boden zu stecken. Die Länge des Stabes entspricht genau der Entfernung zwischen zwei Reihen, so dass man ihn auch als Masstab beim Abmessen der Reihenzwischenräume verwenden kann. Nachdem diese vorläufige Furche gezogen ist, wird — so wenigstens in der Hacienda Refugio — mit einem amerikanischen Pflug verbreitert. Die „Säer“ gehen hinter dem Pflug her und stecken in jede Furche zwei Reihen Stecklinge schief in den Boden, wobei sie sich zur Herstellung der Löcher eines Steckholzes bedienen. Nachdem jetzt der Boden wieder so ausgeglichen worden ist, dass nur der oberste Teil der Stecklinge an der Oberfläche sichtbar bleibt, überlässt man die Kultur sich selbst, bis die Augen ausgetrieben haben. Dann wird zwischen den Reihen mit dem Philippinerpflug eine Bodenlockerung vorgenommen, der man eine Reinigung von Unkraut, die meist von Weibern besorgt wird, folgen lässt. Wenn starker Regen fällt, muss unter Umständen zur Ableitung des Wassers geschritten werden. Nach zirka vier Monaten werden die Pflanzen angehäufelt. Von jetzt ab überlässt man die Pflanzung sich selbst, da die nun schon recht hohen Halme den Boden vollkommen bedecken und kein Unkraut mehr aufkommen lassen. Nach Jahresfrist ist das Rohr reif, dann schreitet man zur Ernte, indem man, in der oben angegebenen Weise, das obere Ende jedes Halmes als Steckling behält, den übrigen Teil aber unmittelbar über dem Boden mit dem „Bolo“ (einem breiten, gertelartigen Messer) abschneidet. Die Blätter werden an Ort und Stelle entfernt und das Rohr auf Rollwagen geladen. Die weitere Behandlung will ich an Hand des beigegebenen Plänchens (Fig. 18) des Camarines des Herrn Gruppe in Castellana besprechen. Auf den Schienen 1 führen die Rollwagen das Rohr zu den Walzen (3). Hier bringt man sie von Hand auf das etwas gegen die horizontal gelagerten, eisernen Walzen geneigte Brett. Durch die eigene Schwerkraftskomponente wird es zwischen die Walzen geschoben. Der ausgepresste Saft fliesst in ein unter den Walzen angebrachtes Reservoir, während die zermalmten Rohre auf dem offenen, der Sonne ausgesetzten Platz 4 zum Trocknen ausgebreitet werden. Die Walzen werden vermittelst einer Zahnradübersetzung (5) durch ein unterschlächtiges Wasserrad (6) in Drehung versetzt. Das treibende Bächlein

fliesst weiter unten durch das „Badezimmer", das in einem einfachen, aus *Nipa*blättern über dem Wasser angebrachten Verschlag besteht und nachher unter dem Abtritt der Hacienda weg, so dass die Fäkalien direkt in das Wasser fallen und weiter transportiert werden.[1]) Das unter der Walze liegende Reservoir wird von Zeit zu Zeit

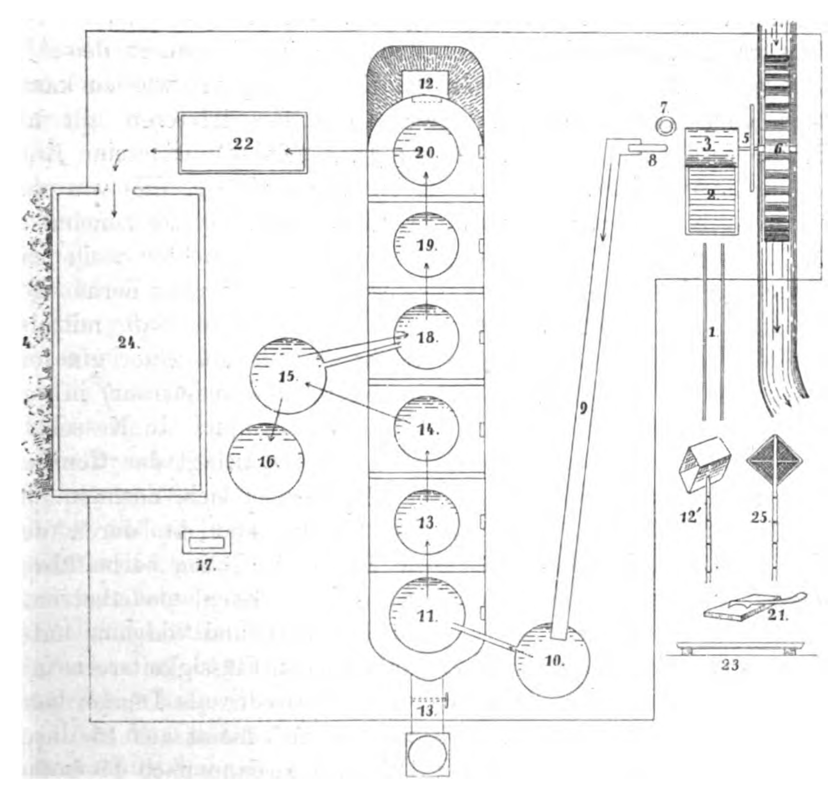


Fig. 18. Plan einer Zuckersiederei in Castellana auf Negros.

1. Zuleitungsschienen. 2. Brett. 3. Walzen. 4. Trockenplatz. 5. Zahnradübersetzung. 6. Wasserrad. 7. Pumpe. 8. Steigrohr. 9. Hölzerne Rinne. 10. Hölzernes Reservoir. 11, 13, 14, 18, 19, 20. Kessel. 12. Feuerung. 12'. Schöpfkelle. 15 und 16. Holzkübel. 17. Presse. 21. Raspel f. d. Cocosnuss. 22 u. 23. Trockenbrett. 24. Packraum. 25. Schaumkelle.

durch die Pumpe (7) geleert, indem der Inhalt durch das eiserne Rohr 8 in die offene, an der Decke aufgehängte Holzrinne 9 gepresst wird. Diese letztere ist etwas geneigt und ergiesst ihren

[1]) Eine Einrichtung, die ich in Buitenzorg fast in jedem Haus antraf. Dort wird das nährstoffreiche Wasser direkt in die Reisfelder geleitet.

Inhalt in das hölzerne Reservoir 10. Hier sollen sich die gröbsten, mechanischen Beimengungen niedersetzen. Der geläuterte Saft gelangt durch ein eisernes Rohr in den auf der kältesten Partie des langen, steinernen Herdes angebrachten Kessel 11, woselbst ein Teil des Wassers abdunstet. Der Herd ist aus Stein gemauert und wird bei 12 mit dem auf Platz 4 getrockneten Zuckerrohrhalmen geheizt. Der Rauch begibt sich durch den Abzugskanal 13, der durch einen Schieber abgesperrt werden kann, nach dem Kamin. Für die Herstellung des letzteren gilt als Regel, dass seine Höhe doppelt so gross sein soll wie seine Entfernung vom Herd. Bei jedem der sechs Kessel, die von der Feuerung nach dem Abzugskanal zu an Grösse stetig zunehmen, ist je ein grosser, in der seitlichen Wand angebrachter Stein eingemauert, der bei einer nötig werdenden Reinigung heraus genommen werden kann. Aus Kessel 11 wird der Saft mittelst Schöpfkellen von der Gestalt 12 (hergestellt aus einer grossen, ausgedienten Blechbüchse und einem langen Bambusrohr) in den Kessel 13 befördert und hier weiter eingedampft. In Kessel 14 setzt man der Flüssigkeit Kalkwasser zu und bringt das Gemisch in den nicht erwärmten Holzkübel 15, woselbst sich, nachdem die Abkühlung eingetreten ist, die Pectinstoffe und die durch den Kalk neutralisierten Säuren (die im Zucker Inversion herbeiführen würden und deshalb ausgeschaltet werden müssen) niedersetzen.[1]) Der Bodensatz gelangt in den Holzkübel 16 und von hier unter die Presse 17, woselbst noch die anhaftenden Flüssigkeitsreste abgepresst werden. Der Rückstand dient entweder als Dünger oder wird einfach weggeworfen. Der geklärte Saft fliesst aus 15 durch ein eisernes Rohr in den Kessel 18, wird alsdann nach 19 befördert, wo er nochmals einen Kalkzusatz erhält, wodurch die Kristallisation befördert werden soll. Die Erklärung dürfte die folgende sein: Durch den Kalkzusatz in der Hitze werden die Amide zersetzt. Die Zersetzungsprodukte gehen mit dem Kalk unlösliche Verbindungen ein und fallen zu Boden. Da aber ein Körper um so leichter kristallisiert, je reiner er ist, so wird durch Ausschaltung der Amide die Kristallisation befördert. Jetzt kommt der schon recht dicke Sirup in den letzten Kessel (20).

[1]) Die chemische Erklärung der Vorgänge verdanke ich zum Teil Herrn Prof. Dr. Winterstein.

woselbst ihm, um das Anbrennen zu verhüten, Kokosmilch beigegeben wird. Um diese herzustellen, wird das Endosperm der Kokosnuss auf einer eisernen, auf einem hölzernen Fuss montierten Raspel zerkleinert (21). Während des ganzen Kochprozesses muss die Flüssigkeit in allen Kesseln von Zeit zu Zeit mittelst der aus Bambusgeflecht hergestellten Schaumkelle von den obenauf schwimmenden Verunreinigungen befreit werden (25). Die jetzt nur noch wenig Wasser enthaltende Masse wird bald mit eisernen Schaufeln auf das „Parterre" (22, 23) gebracht und daselbst mit Spaten so lange umgewendet, bis das Ganze zu einem braunen, körnigen Pulver zerfallen ist. Im Packraum 24 erfolgt die Verpackung in Säcke, welche aus einem aus den Blättern der Buripalme *(Corypha umbraculifera)* gewonnenen Geflecht hergestellt werden.

Die ganze Zuckerfabrik wird von einem Wellblechdach bedeckt das auf einem hölzernen Balkengerüste ruht.

Die Eingebornen kennen ein Verfahren, um aus dem braunen Zucker, wie er aus der Fabrik kommt, weissen zu machen. Zu diesem Zwecke werden sehr dicke Bambusrohre an ihrem einen Ende zerspalten, die entstandenen Riemen aus einander gebogen und mit andern Riemen quer miteinander verflochten. Die so entstandenen Körbe füllt man mit braunem Zucker und überdeckt das Ganze mit zerschnittenen Bananenblattstielen, die ihrerseits wieder mit Bananenblättern zugedeckt werden. Nach kurzer Zeit erstarrt der Zucker zu einer steinharten Masse, die von oben nach unten allmählich weiss wird.

Über die Qualität der ersten, durch die Spanier eingeführten Zuckermühlen habe ich nichts in Erfahrung bringen können. Die älteste Form, der ich begegnet bin, ist diejenige mit senkrecht stehenden Walzen. Neueren Datums sind die Mühlen, die durch Büffelgöppel in Bewegung gesetzt werden, die aber mit horizontalen, oft hölzernen, Walzen versehen sind. Die neuesten Systeme werden durch Dampf oder Wasserkraft in Bewegung gesetzt. Aber selbst so primitive Einrichtungen, wie sie die Büffelgöppel darstellen, werfen in dem fruchtbaren Negros ihrem Inhaber einen reichen Gewinn ab.

4. Der Cacao.

Die meisten grösseren Pflanzungen sind, wohl hauptsächlich wegen einer Anzahl schädlicher und schwer zu bekämpfender Insekten, wieder aufgegeben worden. In neuerer Zeit hat sich Charles Banks (153 a) während längerer Zeit dem Studium dieser Schädlinge gewidmet.

Eine kleinere Plantage traf ich in der Nähe der Hacienda Refugio, vereinzelte Bäume beim Dorf Castellana (vide Usteri, 188). Die Kultur ist ziemlich einfach. In Castellana wurden die Bohnen in eine Art Blumentöpfe gesät, die hergestellt wurden aus den Fiedern der Cocospalme. Dann bewahrte man die so beschickten Töpfe auf einem unter dem Fussboden des auf Pfählen errichteten Hauses angebrachten Gestell so lange auf, bis die Pflanzen gross genug geworden waren, um das Auspflanzen ertragen zu können. Als definitiven Standort wählte man gewöhnlich einen schattigen Platz unter Bananen oder unter „Madre Cacao“ (*Gliricidia maculata* H. B. K.), welche nach Merill (112) schon im 11. Jahrhundert, nur zum Zweck, den Cacaopflanzen Schatten zu spenden, aus dem tropischen Amerika eingeführt worden waren.

Die Bereitung der Schokolade ist bei den Eingebornen sehr primitiv. Die an der Sonne gerösteten Bohnen werden im „Luzon“ (einem Holzblock, der in der Mitte eine Vertiefung besitzt; die Insel Luzon ist nach diesem Werkzeug benannt worden) zerstossen und unentfettet mit Zucker gemischt in zylindrische Formen gebracht. Europäischen Gaumen mundet dieses Produkt nicht.

5. Die Weinrebe.

(Hiezu die Anmerkungen 1—18, Seite 423 und 424.)

Während das Areal einer Pflanze durch Verbreitung durch Tiere, durch Wind und Wasser nur bis zu einer durch das Klima bedingten Grenze erweitert werden kann, liegt bei Kulturpflanzen, die durch den Menschen verbreitet werden, die Möglichkeit einer viel weitern Ausdehnung vor, weil hier einerseits die Konkurrenz mit anderen Pflanzen ausgeschaltet, anderseits die Ungunst des Klimas bis zu einem gewissen Grade durch geeignete Vorkehrungen bekämpft werden kann. Von diesem Gesichtspunkte aus bietet auch das Verbreitungsareal der kultivierten Formen unserer Weinrebe (*Vitis*

vinifera L.) — einer der ältesten Kulturpflanzen — ein gewisses Interesse.

Ich möchte deshalb in Folgendem die ehemalige und die heutige Verbreitung unseres Weinstockes — für welchen ich in den Philippinen einen neuen Grenzpfahl zu setzen in der Lage bin — einer kurzen Betrachtung unterziehen. Nach den Ausführungen von A. Decandolle (14[1]) scheint festgestellt, dass *Vitis vinifera* in Europa zur Tertiärzeit noch nicht vorhanden war. Während der Glacial- und Interglacial-Zeiten muss aber die Rebe, zum mindesten in Südeuropa, schon verbreitet gewesen sein. Das geht aus den Funden fossiler Blätter in den diluvialen Tuffen von Montpellier und Meyrargue in der Provence und aus den Fossilien im Travertin der Toscana und der Tiber hervor (vide V. Hehn 18). Dennoch sind die heute in Italien und Südfrankreich kultivierten Reben nicht von den dort wild vorkommenden abzuleiten. Südeuropa hat seine Kulturreben vielmehr bezogen aus der Gegend zwischen der Kaspisee und dem Schwarzen Meer.

Die in Südeuropa kultivierten Reben fanden sehr früh von Italien aus den Weg nach Frankreich, von hier in die Rheinpfalz, in das Breisgau und an den Bodensee, von wo sie ihren Einzug in die Schweiz hielten (13). Eine zweite Wanderstrasse muss sie über die rhätischen Pässe nach dem St. Galler Oberland geführt haben, doch ist über die Zeit dieser Einführung nichts Sicheres bekannt (13). Erst sehr spät gelangte die Rebe nach Österreich-Ungarn und zuletzt nach Preussen.

Über die Einführungszeit in andern Erdteilen fehlen uns leider Angaben. Ich begnüge mich deshalb, die von Fuex angegebenen Grenzen anzuführen. In Asien führt die Grenzlinie nördlich von der Kaspisee durch Tibet bis zur Mündung des Amur, dann, im Süden, längs des Yangtsekiang zum Brahmaputra, wieder durch Tibet nach dem Golf von Persien und von hier durch Mesopotamien zum mittelländischen Meer. In Afrika werden Reben gezüchtet in Ägypten, Abessinien, Tripolis, Tunis, Algerien, Marokko, auf den Azoren und Canaren und endlich, unter Überspringung des ganzen, zentralen Teils, im Kap der guten Hoffnung.

In Amerika gelingt die Kultur von *Vitis vinifera* in Mexiko, Peru und Chile, sowie in Kalifornien. Die amerikanische Südgrenze

[1]) Diese Nummern beziehen sich auf die Anmerkungen 1—18, Seite 423 u. 424.

ist mir nicht bekannt. Auch andere Teile Nordamerikas sollen sich zur Kultur eignen, sind aber bis heute nicht für den Anbau in Anspruch genommen worden (5).

In Australien kennt man unsere Reben in Neu-Süd-Wales und in Victoria.

Auch für Java und Mindanao gibt Fuex, leider ohne Quellenangabe, die Weinkultur an. Ich selbst fand Rebstöcke auf der Ostküste der Insel Negros, in der Nähe des Dorfes St. Carlos, bei zwei spanischen Pflanzern (6).

Merkwürdigerweise tun die spanischen Autoren der Weinkultur auf den Philippinen keinerlei Erwähnung. Das mag mit dem Umstand zusammenhängen, dass die spanische Regierung den Weinbau auf dem ganzen Archipel verboten hatte, um ihr im spanischen Mutterland erzeugtes Produkt verkaufen zu können (7).

Ich will versuchen, die Beobachtungen, die ich über diese Reben teils an Ort und Stelle, teils im botanischen Museum in Zürich, machen konnte, wiederzugeben.

Systematisches.

Die vorgefundenen drei Sorten gehören, nach einer Bestimmung des Herrn H. Schellenberg in Wädenswil, sicher zu *Vitis vinifera* L. Welche Sorten sie aber darstellen, lässt sich aus Mangel an Vergleichsmaterial nicht feststellen. Da aber die Pflanzen Spaniern angehören, so lässt sich annehmen, dass sie spanische Sorten repräsentieren. Herr Dr. C. Schellenberg fand denn auch an Hand von Abbildungen eine grosse Übereinstimmung mit spanischen Sorten. Zwei Sorten tragen, nach Angabe der Pflanzer, weisse Beeren, eine dritte, stark behaarte, die sich in dieser Eigenschaft am besten mit unserer Müllerrebe vergleichen lässt, trägt blaue Beeren. Eine der weissen Sorten zeigt eine für *Vitis vinifera* ungewöhnlich starke Behaarung der Hochblätter und Blütenknospen. Fig. 19 zeigt einen Teilblütenstand mit Blütenknospen. Geöffnete Blüten waren leider nicht aufzutreiben. Die Käppchen zeigen ungewöhnlich breite Petalen, wie sie nur ausnahmsweise bei in Europa kultivierten Reben auftreten (8).



Fig. 19. Teilblütenstand einer in Negros kultivierten, weissfrüchtigen Rebe.

Kultur.

Es darf als allgemeine Erscheinung festgehalten werden, dass mit der Abnahme der geographischen Breite die Höhe der kultivierten Reben zunimmt. Im Norden bindet man die niedrigen Reben an Pfähle, in Oberitalien verbindet man die Maulbeerbäume mit dünnen Latten, an denen man die Reben emporzieht und am Vesuv kocht Lacrymae cristi ihre goldenen Beeren auf 2 m hohen Pergolen, die die braunen Lavamassen mit ihrem freundlichen Kranz umsäumen. Diese allgemeine Regel erleidet aber mannigfaltige Abänderungen, die bedingt werden durch die verschiedenen Bedürfnisse der Sorten, durch die Qualität des Weines, den man erzielen will und, wohl nicht zuletzt, durch die Angewöhnung der Bevölkerung an eine bestimmte Zuchtmethode. Wenn also zum Beispiel die Bauern von Schaffhausen ihren Reben lange Bögen anschneiden, während sich der Waadtländer beim Kopfschnitt wohler fühlt, so steht mit diesen Zuchtmethoden auch die Ernte im Einklang. Dort ein herber Wein, hier zwar wenig, aber qualitativ um so besserer Wein. Dort ein relativ rasches Ausleben der Reben, hier ein Überdauern von Menschenaltern (9). Es ist nicht uninteressant, unter diesem Gesichtspunkt die Ausführungen von Dr. H. Schacht (10) über die Rebkulturen auf Madeira und Teneriffa, wie sie bestanden, bevor der ächte Mehltau (*Oidium Tuckeri*) sie zerstörte, zu betrachten. Um Punta Delgado und Arco de Sao, den fruchtbarsten und besten Weinlagen, zieht man die Reben direkt über dem Boden. In den an Fruchtbarkeit die genannten Orte nicht ganz erreichenden Ortschaften aber errichtet man zirka 1 m hohe Pfeiler aus Mauerwerk, über die Stäbe aus *Arundo Donax* gelegt werden, die den Reben als Stütze dienen. Unter diesen Pergolen aber pflanzt man Bataten, Kartoffeln und allerlei Gemüse. Aber — und dies interessiert uns hier besonders — im Norden der Insel „wo der Wein weniger wertvoll war“, rankte die Rebe an Loorbeer- und Kastanien-Bäumen empor. So heute noch in Sao Vincente, Boa ventura und St. Anna. Also auch hier hohe Rebstöcke, viel höher als in nördlichen Gegenden, nur in günstigen Lagen, bei Qualitätsbau, niedrige Erziehungsmethode.

Sehen wir nun, wie die Kultur auf den Philippinen bewerkstelligt wird. Die Zahl der Reben ist — aus schon genanntem

Grunde, — sehr beschränkt. Nur grosse Plantagen weisen einige Reben auf, die, meist in der Nähe der Wohnhäuser, auf Pergolen gezogen werden. Aber diese Pergolen sind, im Vergleich zu den in Italien und Madeira gebräuchlichen, ungewöhnlich hoch. Von den zweien, die ich gesehen habe, mass ich die eine zu 1 m 80, die höhere muss mindestens 4 m betragen haben (11).

Die besten Produkte liefert die Rebe in den gemässigten Zonen. Anhaltende, intensive Trockenperioden sind der Tod der Weinrebe. Deshalb ist es bis heute, trotz den Anstrengungen von Gelehrten und Praktikern, nicht gelungen, den Weinbau in grösserem Massstab in den deutschen Kolonien in Afrika einzubürgern (12). Beinahe ebenso hinderlich sind der Kultur beständige Feuchtigkeit und Wärme, weil dadurch die Ruheperiode unterdrückt wird. Schon in Madeira ist die Ruhezeit der Reben nach A. Decandolle (4) auf 47 Tage beschränkt. In noch niedrigeren Breiten muss man zur Erzeugung einer künstlichen Ruheperiode schreiten. Decandolle erzählt uns, dass die englischen Gärtner, als sie den Weinbau in Bengalen einführten, zu gewissen Zeiten an der Seite der Reben breite Graben aufwarfen, um die Wasserzufuhr zu beschränken und so die Pflanzen zum Abwerfen der Blätter zu zwingen. Auf den Philippinen, wo — wie wir noch sehen werden — nach jeder Ernte von selbst eine Ruheperiode eintritt, muss man diese Ruhe künstlich befördern. Das geschieht durch den Schnitt, wobei die wenigen Blätter, die nicht von selbst abgefallen sind, künstlich entfernt werden.

In heissen Ländern nimmt die Zahl der Ernten zu. Schacht berichtet von einer zweimaligen Ernte in Madeira: „In Las Palmas habe ich einen sehr alten, mächtigen Weinstock gesehen, welcher die südliche Wand eines langen, zweistöckigen Gebäudes vollständig bedeckte und nach Versicherung des Besitzers, Herrn P. Soranson in der Regel zweimal im Jahre blüht und auch zweimal Früchte bringt (16).“ In Pernambuco erntet Herr Daniel Streiff von seiner Reblaube in zwei Jahren gewöhnlich 5 mal, ausnahmsweise auch in einem Jahr 3 mal Trauben und zwar enorme Quantitäten, jeweilen zirka 50 Kgr., obschon die Laube nur etwa 30 m lang und etwa 2,5 m hoch ist.

Auf den Philippinen kann jedes Jahr dreimal geerntet werden. Nach jeder Ernte verlieren die Rebstöcke einen grossen Teil ihrer

Blätter; die stehen gebliebenen werden künstlich entfernt. Dieser dreimalige Blattverlust ist im höchsten Grade merkwürdig. Ich habe ihn nicht selbst beobachten können, weil ich mich nur zirka 1 1/2 Monate auf Negros aufhielt; ich habe aber drei Gründe, welche diese Auffassung sehr wahrscheinlich erscheinen lassen: 1. Die Pseudojahrringe der Philippinerreben zeigen von innen nach aussen ein allmähliches Kleinerwerden der Tracheidenlumina. Wäre der Blattverlust nur durch den Menschen herbeigeführt worden, so müsste die Kaliberänderung am Aussenrand plötzlich auftreten. 2. Die Pflanzer in Negros behaupten, diesen Blattverlust beobachtet zu haben. 3. Herr Daniel Streiff, der sich viele Jahre in Pernambuco aufhielt, versicherte mir, an seinen Reben diesen Blattverlust nach der Ernte immer beobachtet zu haben.

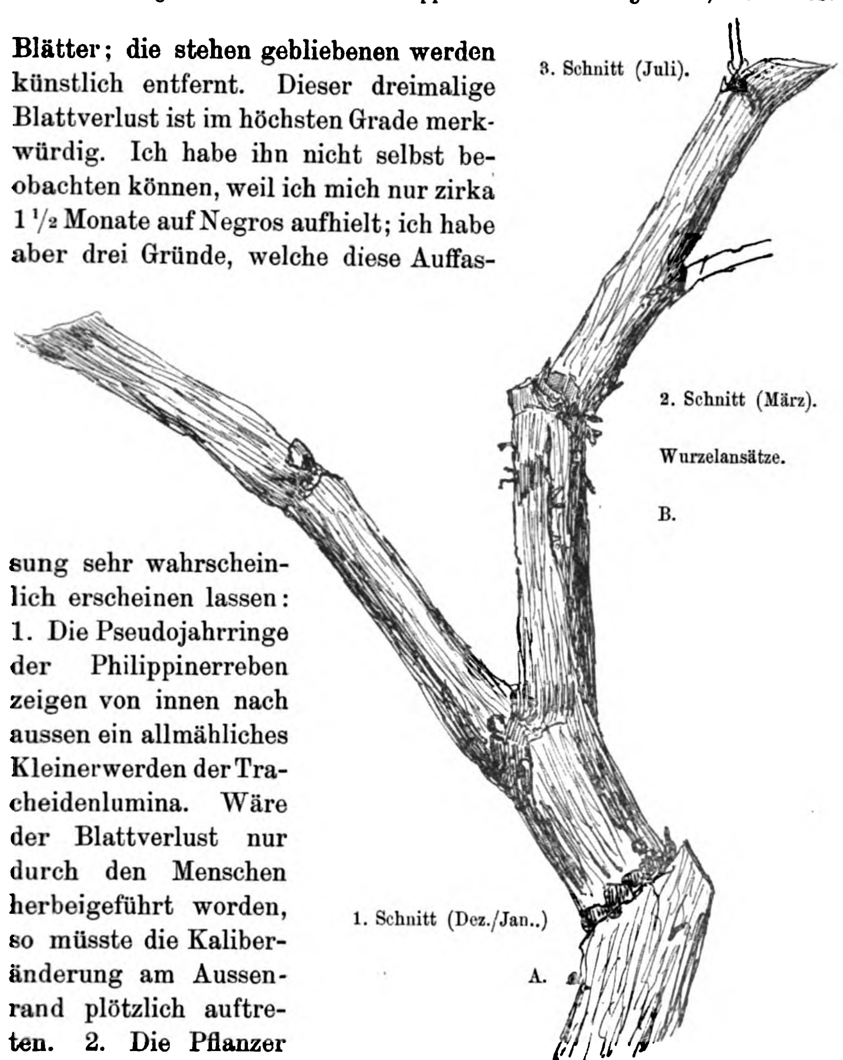


Fig. 20. Holzproduktion eines Jahres einer in Negros kultivierten ‚weissfrüchtigen Rebe. (Natürliche Grösse).

Die Erklärung für diesen Vorgang ist vielleicht die folgende:

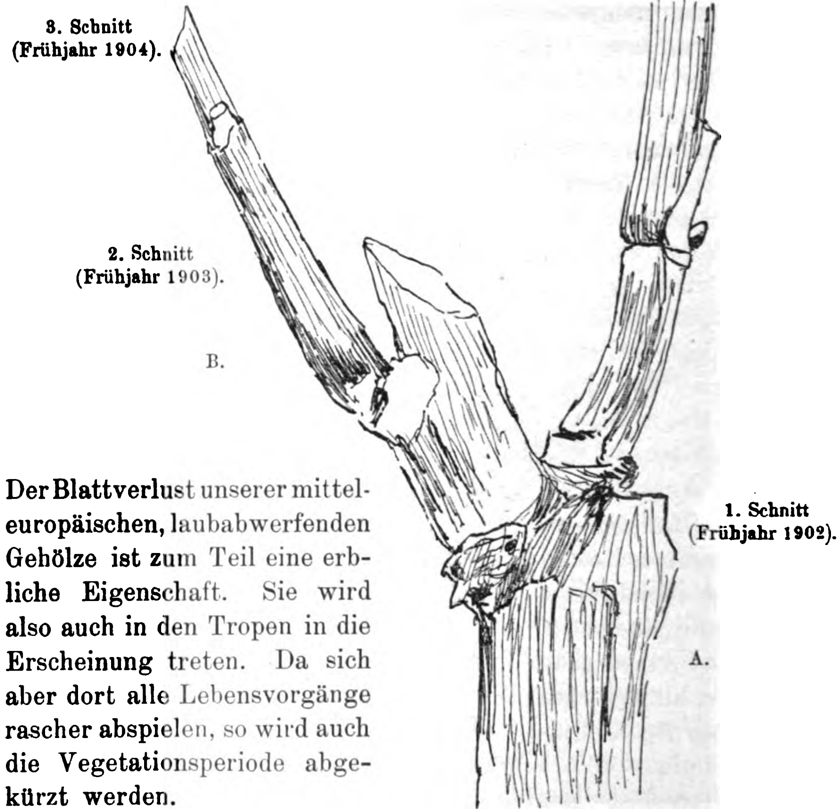


Fig. 21. Holzproduktion von drei Jahren des „roten Gutedel" in Wädenswil. (Natürliche Grösse.)

Der Blattverlust unserer mitteleuropäischen, laubabwerfenden Gehölze ist zum Teil eine erbliche Eigenschaft. Sie wird also auch in den Tropen in die Erscheinung treten. Da sich aber dort alle Lebensvorgänge rascher abspielen, so wird auch die Vegetationsperiode abgekürzt werden.

Den Ernten entsprechend schneidet man die Reben in Negros im März, Juli und Dezember und zwar jeweilen auf zwei Augen, von denen das obere die Fruchtrute, das untere den Ersatztrieb erzeugen soll. Beim nächsten Schnitt entfernt man die Fruchtrute und reduziert den Ersatztrieb auf zwei Augen. Das ist also ungefähr der Schnitt, wie er in Frankreich bei Spalierreben zur Anwendung kommt (siehe Fig. 20). Da aber, wie oben angedeutet, dreimal im Jahr geerntet und geschnitten wird, so entspricht die Holzproduktion eines Jahres einer Philippinerrebe der dreijährigen Holzproduktion einer europäischen Rebe (siehe Fig. 21). Selbstverständlich ist das dreijährige Holz europäischer Reben dicker als das älteste einjährige Holz der Philippinerreben. Es gibt aber

noch weiter gehende Unterschiede, die am besten aus den Querschnitten hervorgehen.

Anatomischer Befund.

Ein Vergleich eines einjährigen Triebes des „roten Gutedel“ mit einem jüngeren Trieb meiner Rebe aus Negros zeigt eine auffallende Übereinstimmung (siehe Fig. 22). Weitgehende Differenzen finden wir dagegen auf Querschnitten, die einerseits durch Zweige der Negrosrebe, die vor Juli entstanden sind (B. Fig. 20), anderseits durch zweijährige Zweige des „roten Gutedel“ (B. Fig. 21) gelegt wurden. Abgesehen davon, dass wir dort Pseudojahrringe, hier echte Jahrringe antreffen, finden wir, dass der rote Gutedel schon seine primäre Rinde abgeworfen hat, während dieselbe bei der Negrosrebe, samt den in sie eingelagerten Sclerenchymbündeln, noch vollständig erhalten ist.



Fig. 22. Schnitt durch einen einjährigen Trieb d. „roten Gutedel“. (10 fache Vergröss.)

Vergleichen wir einen dreijährigen Zweig des „roten Gutedel“ mit einem Schnitt durch den ältesten Teil eines einjährigen Zweiges der Negrosrebe (Fig. 20, 21 A). Sie weisen keine sehr grossen Unterschiede auf. Die primäre Rinde ist in diesem Alter auch bei der Negrosrebe abgeworfen worden. Die Pseudojahrringe liegen hier ziemlich nahe bei einander. Ein Querschnitt zeigt, dass der Juliring nicht vollständig geschlossen ist, so dass man auf der einen Zweigseite nur

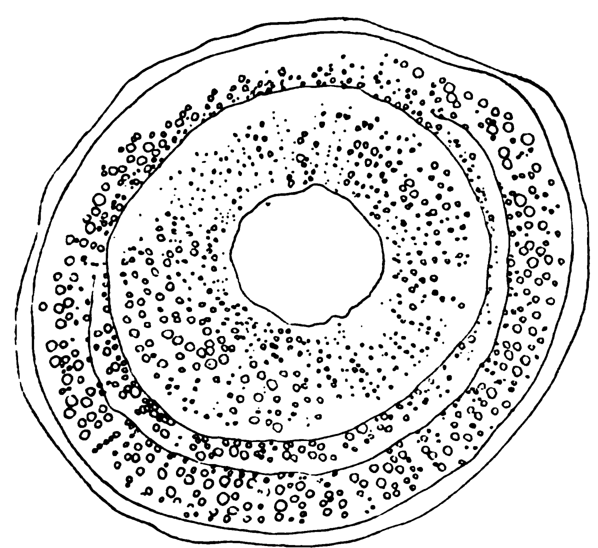


Fig. 23. Querschnitt durch den ältesten Teil des einjährigen Zweiges der Philippiner Rebe.

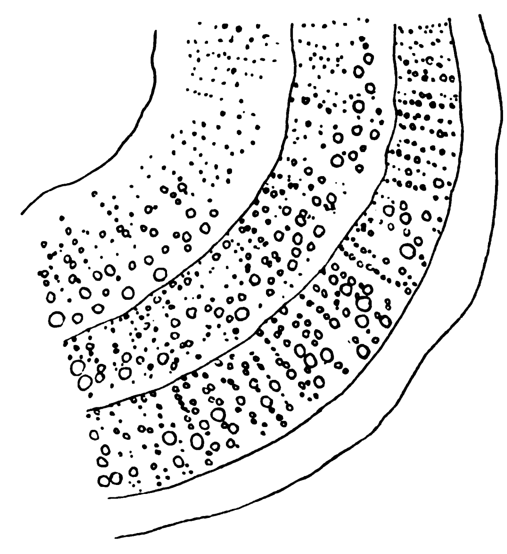


Fig. 24. Querschnitt durch einen dreijährigen Zweig des „roten Gutedel".

einen Ring erkennen kann (Fig. 23, 24). Wir wollen jetzt Schnitte durch echte und falsche Jahrringe bei stärkerer Vergrösserung betrachten (Fig. 25, 26). Es zeigt sich auch jetzt kein sehr grosser Unterschied. Auf radial zusammengedrückte Tracheiden folgen weitlumige Elemente in beiden Fällen. Ein Vergleich mehrerer Schnitte zeigt immerhin, dass bei der philippinischen Rebe fast plötzlich sehr grosse Gefässe auf die englumigen Tracheiden folgen, während sich an den echten Jahrring des „roten Gutedel" erst allmählich weitlumige Gefässe anschliessen (siehe Fig. 23, 24). Doch ist dieser Unter-

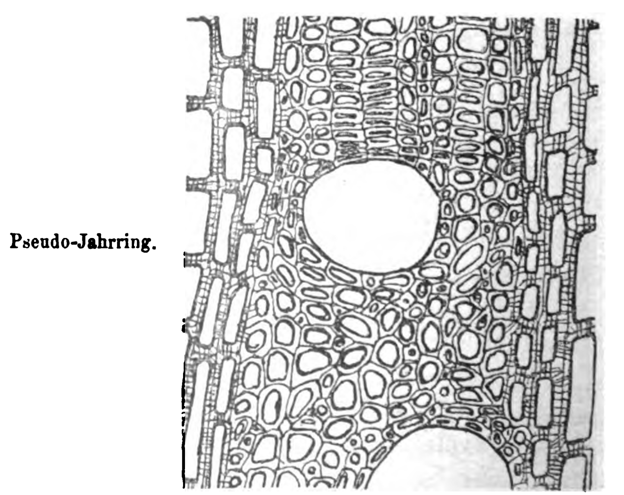


Fig. 25. Querschnitt durch einen Pseudojahrring einer auf Negros gesammelten Rebe. (80fache Vergrösserung.)

schied nicht sehr scharf und kann, wie ich betonen möchte, erst erkannt werden beim Vergleich einer grösseren Anzahl von Schnitten.

Ich darf nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass dieser Befund mit den Untersuchungen von Unger (15) über eine Rebe, die anno 1846, einem aussergewöhnlich feuchten und warmen Jahr, zweimal blühte und Früchte trug, in Widerspruch steht. Auch bei jener Rebe bildeten sich — infolge der Trockenheit — Pseudojahrringe, aber diese unterschieden sich von den echten Jahrringen wesentlich: „Die Ringbildung, welche während des Sommers erfolgte, glich ganz der Ringbildung, welche bei den

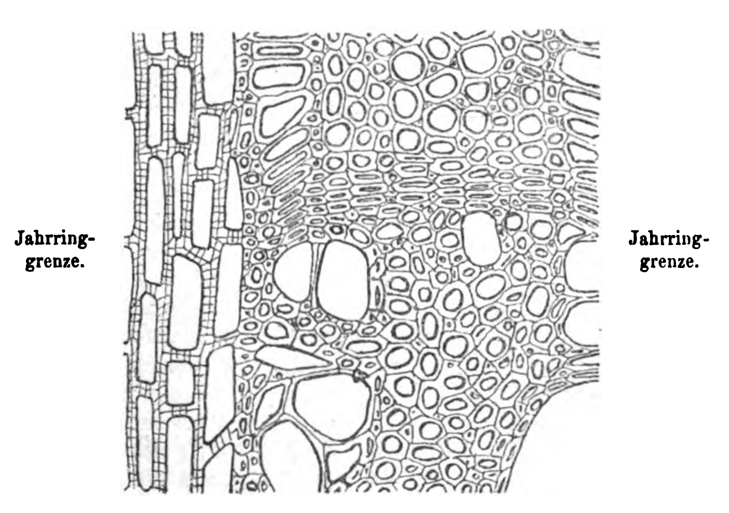


Fig. 26. Querschnitt durch einen Jahrring eines dreijährigen Zweiges des „roten Gutedel" von Wädenswil. (80fache Vergrösserung.)

Holzgewächsen der Tropenwelt erscheint und welche wir auch bei denselben in unseren Gewächshäusern wahr zu nehmen Gelegenheit haben." Für sie soll charakteristisch sein, „dass in der Regel auf die engsten und dickwandigsten Holzzellen nicht die weitesten, dünnwandigsten, folgen, sondern dass ein allmählicher Übergang von jenen zu diesen ungefähr so stattfindet wie von diesen zu jenen". Das stimmt ziemlich gut überein mit den Resultaten, die mir die Untersuchung einer Rebe aus Bahama lieferte, von der mir durch gütige Vermittlung von Herrn Dr. O. Stapf ein kleines Stück zu Untersuchungszwecken ge-

schenkt wurde (Fig. 27) und das bezeichnet war: *Vitis vulpina* L. Bahama, Baron Eggers 1888. Bei der starken Vergrösserung lässt sich eine einigermassen scharfe Jahrringgrenze überhaupt nicht erkennen. Bei makroskopischer Betrachtung sieht man zwar die Ringe, aber sie sind von Gefässen durchsetzt.

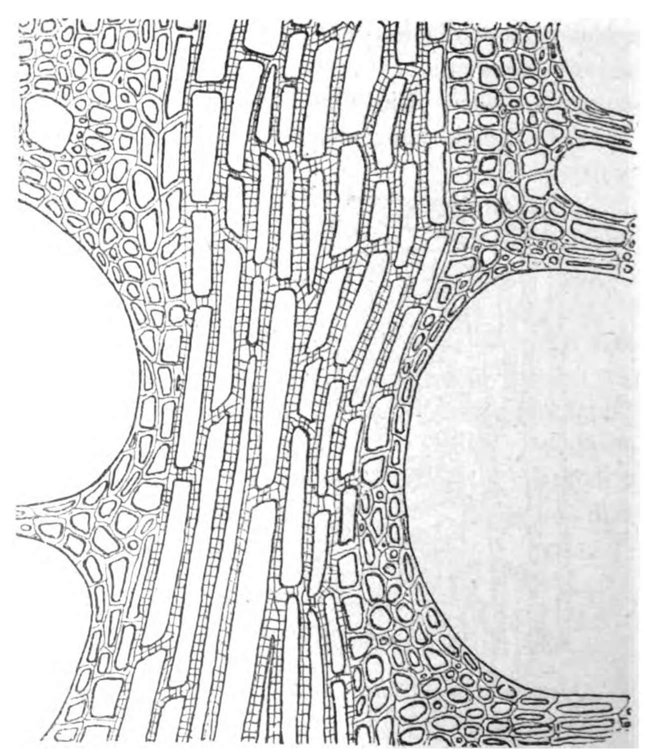


Fig. 27. Querschnitt durch einen echten Jahrring von Vitis vulpina L. (80fache Vergrösserung.) Jahrringgrenze undeutlich.

Vielleicht lässt sich die Abweichung dieser Befunde von dem Verhalten der auf Negros kultivierten Exemplare folgendermassen erklären: Möglicherweise ist in jenem Sommer an der Ungerschen Pflanze eine vollständige Entblätterung nicht eingetreten. Das gleiche dürfte der Fall sein bei den Reben in den Tropen, wenn sie sich selbst überlassen bleiben. Das ist wahrscheinlich auch der Fall gewesen bei der angeführten Vitis vulpina aus Ba-

hama. Da, wo aber, wie auf Negros, die Entlaubung durch den Menschen vervollständigt wird, wird der Ring hervorgebracht durch eine Zone radial zusammengedrückter Tracheiden, zwischen denen keine Gefässe auftreten. Dieser Wechsel der Holzelemente wird nicht an eine bestimmte Jahreszeit gebunden sein, sondern mit dem Abschluss der Vegetationsperiode, die keine jährliche zu sein braucht, zusammenfallen.

Die Reben auf den Philippinen zeigen ein überaus üppiges, gesundes Aussehen. Ich mass Triebe von 4,5 m. Länge.

Anmerkungen.

1. Nach A. Engler, referiert von E. Gilg in der Bearbeitung der Ampelideen in Engler und Prantl, nat. Pflanzenfamilien.
2. G. Fuex, Cours complet de viticulture, Paris 1891.
3. Fuex führt vier Gründe an, die das Vorkommen ursprünglich wilder Reben in Südeuropa beweisen sollen:
   a) Man findet Reben heute noch wild im ganzen mediterranen Gebiet, aber nirgends stimmen sie überein mit irgend einer nachweisbar kultivierten Sorte.
   b) In gewissen Teilen von Spanien (Guipuzcao, Asturien) und in Galizien gedeihen kultivierte Reben nicht oder nur schlecht, trotzdem findet man an den erwähnten Orten wilde Reben.
   c) Cato und Plinius beschreiben Reben, welche mit den heute in Italien und Frankreich wild vorkommenden Reben übereinstimmen.
   d) Im Travertin bei Marseille und in Castelnan sind fossile Abdrücke von wilden Reben gefunden worden.
4. A. Decandolle, Géographie botanique, Genève 1855.
5. G. Fuex setzt das auf das Konto der Abstinenten (Société de tempérence). Dieser Schluss ist wohl kaum berechtigt, denn in Europa hat die heilsame Wirksamkeit dieser Gesellschaften kaum irgendwo ein merkliches Zurückgehen des Weinbaues herbeiführen können. Wenn in Nordamerika der Weinbau keine allgemeine Ausbreitung gefunden hat, so ist dies wohl eher auf die dem Weinbau ungünstigen, klimatischen Bedingungen zurückzuführen. Wenn der Fuexsche Schluss aber richtig wäre, so würden wir das sehr begrüssen. Man kann sich heute kaum mehr der Ansicht verschliessen, dass der Alkoholismus zu jenen Faktoren zählt, welche, langsam aber sicher, den geistigen und leiblichen Verfall der europäischen Bevölkerung herbeiführen. Jeder Versuch, den Alkohol vollständig aus der Liste der menschlichen Genussmittel zu streichen, ist mit Begeisterung zu unterstützen.
6. In der Hacienda Perico und der Hacienda Gambra.
7. Mündliche Mitteilung des Herrn Streiff-Usteri, Kaufmann in Manila.
8. Herr H. Schellenberg in Wädenswil zeigte mir eine derartige Rebe. Das Exemplar ist aber abnorm und setzt nur unvollkommene Früchte an.

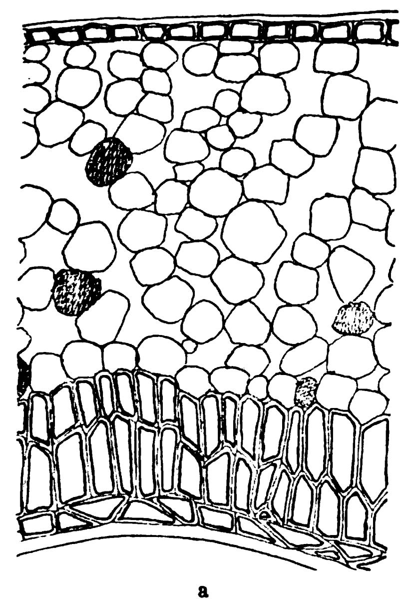
9. Diese Angaben entnehme ich zum Teil mündlichen Unterhaltungen mit Herrn H. Schellenberg in Wädenswil.
10. Dr. H. Schacht, Madeira und Tenerifa, Berlin 1889.
11. Eine Notiz von Schacht (10), laut welcher Ratten und Eidechsen auf Madeira den Trauben nachstellen sollen, veranlasst mich, die Möglichkeit zuzugeben, dass in Negros vielleicht nicht ausschliesslich das Klima die hohen Pergolen bedinge, sondern dass damit ein gewisser Schutz gegen die massenhaft auftretenden Gekonen (*Geko verticillatus*, Laur. nach einer Bestimmung von Hrn. G. Schneider in Basel) erzielt werden soll.
12. Das ist zu entnehmen aus einer Reihe von Angaben in dem von O. Warburg und F. Woltmann herausgegebenen „Tropenpflanzer". Es ist schon empfohlen worden, in solchen Gegenden die Reben auf Knollen tragende *Cissus*-Arten zu veredeln.
13. Th. Schlatter, Die Einführung der Kulturpflanzen in den Kantonen St. Gallen und Appenzell (Jahresbericht der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1891/92).
14. A. Decandolle. Origine des plantes cultivées.
15. Zitiert von L. Kny. Die Verdoppelung der Jahrringe (Verhandlungen des bot. Vereins der Provinz Brandenburg 1879).
16. Der von Unger zitierte Fall einer Rebe, welche im gleichen Jahr (in Mitteleuropa) Blüten und Früchte trug, ist auf abnorme Witterung zurückzuführen.
17. Da mir ein Instrument zur Herstellung der Schnitte nicht zur Verfügung stand, so sandte ich die Zweige an Herrn Prof. Dr. L. Kny, der die Liebenswürdigkeit hatte, für mich einige Schnitte herzustellen.
18. V. Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere. Berlin 1902.

6. Artocarpus incisa L.

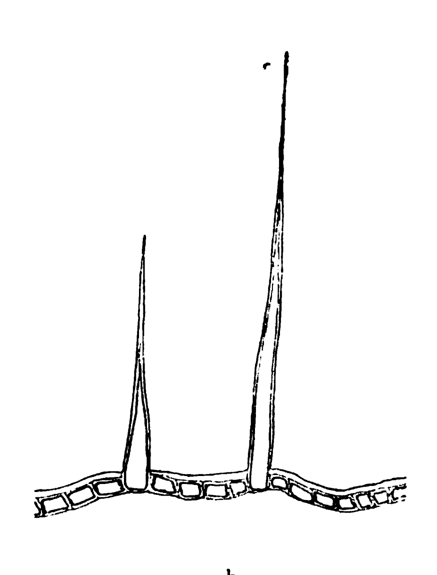
Bei meiner Anwesenheit in Negros wurde ich durch Herrn Herm. Gruppe in Castellana auf ein merkwürdiges Exemplar von *Artocarpus* aufmerksam gemacht, an welchem der grösste Teil der Blätter ganzrandig war, während ein mächtiger Ast typische *incisa*-Blätter zeigte. Ich überzeugte mich, dass eine Aufpfropfung dieses Astes nicht stattgefunden hatte. Sie war ja auch, unter den obwaltenden Umständen, von vornherein unwahrscheinlich.

Bei meinem Aufenthalt in London zeigte mir ein Vergleich mit dem dortigen Herbarmaterial die auffallende Übereinstimmung der ganzrandigen Blätter dieses Baumes mit denen von *Artocarpus Blumei* Tréc. Auch Grösse und Blattform liess keinerlei Abweichung von dieser Art erkennen. Da Dr. A. Richter (über die anatomischen Verhältnisse und die Namensgeschichte des echten

Brotbaumes, Bot. Zentralbl. 6⁰, 1894, p. 169) als wichtigste anatomische Unterscheidungsmerkmale für die Artocarpus-Arten die Harzzellen des Schwammparenchyms und die Haare auf der Epidermis angibt, so prüfte ich auch diese Merkmale. Diese Prüfung zeigte eine vollständige Übereinstimmung sowohl der ganzrandigen wie der eingeschnittenen Blätter meines Baumes mit *A. Blumei* (siehe Fig. 28).



a
Querschnitt durch die Blattspreite von Artocarpus incisa (stimmt überein mit demjenigen durch A. Blumei).



b
Haare von der Epidermis von A. incisa. (Stimmen überein mit denen durch A. Blumei.)

Fig. 28.

Die Diagnosen von Trécul (in Annales des sciences naturelles, Paris 1847) von *A. Blumei* und *A. incisa* geben — unter Weglassung der Merkmale, die variabel und gelegentlich bei beiden Pflanzen auftreten können — folgende Unterschiede:

A. Blumei Tréc. (crescit in Java ad pedem montis Salac et circa Buitenzorg ad margines fluvi Tjeliwung. Zollinger n⁰ 1058, Blume herb. Mus. Par.) „Folia ovato vel oblongo-elliptica, utrinque acuta, integra, leviter sinuosa, interdum in plantis junioribus trifida .... Fem .... flores in receptaculo clavato 7 cent. longo,

2,5 lato confertim aggregatos gerens. Perigonia basi inter se connata, tubulosa elongata, pilis vel potius aculeis gracilibus saepe ramosis hirta. Ovarium latere globosum Stylus lateralis, filiformis, simplex, apice stigmatosus, brevissime exsertus." *A. incisa L.* Es wird auf die grösseren und tiefer eingeschnittenen Blätter aufmerksam gemacht. Dann: „Fem. Peduncul. receptaculo globoso vel obovato terminatus. Flores feminei perigoniis inter se connati ad verticem solim liberi. Perigonium tubulosum, apice oblongo-conicum, integrum, subhirtellum. Stylus terminalis vel excentricus, filiformis versus summum perigonio adnatum, subexcertum apice bi-trifidum, laciniis brevibus stigmatesis laevibus. Ovarium gynofore brevissimo sustentum, obovatum, uni, bi, vel rarius triloculare .... Pericarpium fuscum, laeve, stylo excentrico persistente instructum 3 cent. circiter longum, $2^1/_2$ crassum ....

Auch nach diesen Diagnosen stimmen die ganzrandigen Blätter meines Baumes mit *A. Blumei,* die gelappten aber mit *A. incisa* überein. Früchte trug der Baum leider keine.

Es ist jetzt die Frage zu prüfen, ob die von Trécul angegebenen Unterschiede in den Blüten und Früchten wirklich konstant sind, und die Aufstellung von zwei Arten rechtfertigen.

Das Material von *A. Blumei,* das ich in London einsehen konnte, war leider sehr mangelhaft. Im Kew-Herbarium lagen weder Blüten noch Früchte auf. Im natural history museum fand ich ein Fruchtexemplar (bezeichnet: Hrb. R. I. Shuddleworth. Zollinger Java 1058 = *Ar. Blumei,* Tréc. = *A. pubescens* Willd.). Von „pilis vel potius aculeis gracilibus saepe ramosis" sah ich nichts. Das Perigon war, wie dies bei *A. incisa* der Fall sein soll „subhirtellum". Es bleibt übrig: Die Grösse des Fruchtstandes, der allerdings hinter ausgewachsenen *A. incisa*-Fruchtständen weit zurücksteht. Das Exemplar war zweifellos nicht reif.

Aus diesen Darlegungen geht hervor, dass der Teil meines Baumes mit ganzrandigen Blättern mit grosser Wahrscheinlichkeit *A. Blumei* zuzuzählen ist. Da aber gute Arten derartige Zwitterbildungen nicht hervorzubringen pflegen, so muss *A. Blumei* als Art aufgegeben und als Varietät *A. incisa* untergeordnet werden. Dieses Resultat bleibt immerhin mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, weil Blüten und Früchte bisher nicht genügend untersucht worden sind.

Ich will versuchen, aus den Notizen, die ich über beide Pflanzen in Kew sammeln konnte, die Synonymie festzustellen.

Bei einem als *A. Camansi* Blanco bezeichneten Exemplar fand ich folgende Notiz von R. A. Rolphe (vom 25./3. 1887): „Respecting Blancos species of *Artocarpus* of the incisa group it seems to me that *A. Camansi* Blanco Fl. Filip. ed. lp. 670 is the wild, many-sledded form of *A. incisa* L. fil., his *incisa* (l. c. p. 668) a few sledded form with most of the seeds abortive, *A. rima* Blanco l. c. p. 671 a small sledded form, mostly cultivated and *A. odoratissima* Blanco l. c. p. 671 a form with smal, globose, many sledded, edible, very sweet scented fruits. I do not see how they can be anything but forms of one species."

Eine gewisse Bestätigung dieser Ansicht finde ich in meinen Reisenotizen. Ein Exemplar, das ich dort als A. incisa bezeichnete, wurde mir von einem Eingebornen als „Camansi" angegeben.

Die Diagnosen von Blanco selbst sind so wenig scharf gefasst, dass sie über die Artberechtigung seiner Pflanzen keine Rückschlüsse gestatten. Es hat keinen Sinn sie anzuführen.

Nach A. Richter (l. c.) sind synonym: *A. incisa* L. und *A. communis* Förster var. *apyrena* Richter. Die wilde, Samen produzierende *A. incisa* entspricht *A. communis* Förster.

Es schreibt ferner Dr. O. Stapf in Bulletin of miscellaneous informations, London 1894 p. 109: *Artocarpus elastica*, however, is a very doubtful species, described from leaves and male inflorescences only. The branche having entire leaves and the fruit approach on the other hand very closely to those of *A. Blumei* Tréc. (= *A. pubescens* Bl. not Willd.) which I believe to be identical with *A. Künstleri* King. a species distributed widely throughout West-Malaya and the Philippines .... The only difference between *A. Blumei* and the timbaran tree is in the fruit which is globose in the latter instead of oblong, and in the direction of the „apices of the anthocarps" which are generally curved upwards instead of reflexed, a very slight difference indeed. It appears from Mr. Wise's report, that both forms of leaves may occur on the same tree, a statement which is perfectly in accord with a note by Motley concerning another closely allied species from Borneo. It would seem then, that the two forms of *A. Blumei* have been described as two different species, *A. elastica* refering to the form with

lobed leaves, which suggestion is moreover supported by the fact, that Reinwardt gives „terap (truep)" (in Blumes Bijdr.) as the native name of *Artocarpus elastica,* and that Dr. King indicates a similar dimorphism of the leaves for his *A. Künstleri.* If my assumption be correct *A. elastica* Reinw. ex. Bl. Bijdr. 1825 is the name to be used for the „tarap" tree, of which the timbaran is probably a variety". Da aber *A. Blumei,* nach Früherem, sehr wahrscheinlich eine Varietät von *incisa* ist, so hätte man *A. elastica* als Synonym zu *A. incisa* zu stellen.

Blume selbst beschreibt *A. elastica* als gelappt-blättrig: *A. elastica* Bl. foliis pinnatifido-sinuatis utrinque hispidis, laciniis sinuato-incisis scuminatis, amentis, masculis cylindraceis (Bijdragen tot de Flora v. Nederl. Indie 1825).

Ziemlich übereinstimmend wird *A. pubescens* Willd. bei *A. Blumei* untergebracht. Exemplare von *A. Künstleri,* die ich einsah, sehen genau so aus, wie *A. Blumei,* also ganz in Übereinstimmung mit der Stapfschen Auffassung.

Trécul gibt folgende Synonymie: *A. incisa* L. = *A. incisa* Hook. Boot. Mag. = *Rademackia incisa* Thunb. = *Rima,* Sonerat Voy. 99. = *Soccus granosus* Rhumph. Amb. 1.

Als Synonym von *A. Blumei* wird *A. pubescens* Bl. Bijdr. aufgeführt.

Das Gesamtresultat ist folgende Synonymie:

Artocarpus incisa L.
= *A. incisa* Hook.
= *Rademackia incisa* Thunb.
= *Soccus granosus* Rhumph.
= *A. communis* Förster.
= *A. elastica* Bl.

Hiezu als Formen:

forma *Camansi* Blanco.
„ *rima* Blanco.
„ *odoratissima* Blanco.
„ *apyrena* A. Richter.

Artocarpus incisa L. var. *Blumei* Tréc. pro spec.
= *A. pubescens* Willd.
= *A. Künstleri* King.

7. Die Büffelweide.

Das wichtigste Zugtier in den Zuckerplantagen ist der Büffel. Wenn nach langem Regenwetter der Boden so weich geworden ist, dass sich die schwerfälligen Karren halbe Meter tief in die zähe, lehmige Erde einschneiden, so ist kein anderes Tier mehr befähigt, diese Vehikel vorwärts zu schleppen. Der Büffel aber schreitet zwar langsam und gemächlich, aber stetig vorwärts. Wenn der Büffel von einer Krankheit befallen wird, so bedeutet dies einen schweren Verlust für den Plantagenbesitzer, nicht bloss deshalb, weil das Tier selbst einen hohen Wert repräsentiert und mit vielen Unkosten von Jlo-Jlo oder anderswoher geholt werden muss, sondern auch, weil jetzt der wichtigste Mitarbeiter arbeitsunfähig geworden ist und ein Ersatz fehlt.

Der Plantagenbesitzer muss deshalb vor allem dafür besorgt sein, ein Stück seines Landes, am besten eines, das einen grösseren Wassertümpel enthält, als Büffelweide aus den Kulturen auszuscheiden, auf welche die Tiere abwechslungsweise für einen Teil des Tages getrieben werden.

Ich habe die Büffelweide der Hacienda Refugio in Augenschein genommen. Der erste Eindruck ist etwa der, den eine normal bestossene Alpweide macht: einzelne Büsche und Sträucher, welche die sonst niedrige, gleichmässige Grasdecke unterbrechen. Die Grasnarbe selbst lässt einzelne dunkelgrüne Flecken erkennen, deren Gras vom Vieh gemieden wird. Es sind die durch Excremente überdüngten Stellen, die Geilstellen. Man vermeint zuerst eine von der übrigen gänzlich verschiedene Flora anzutreffen, bis eine eingehendere Betrachtung uns belehrt, dass wir die gleichen Pflanzen vor uns haben, die wir auch in der umgebenden, heller gefärbten Narbe antreffen, nur sind hier die Stengel üppiger, mastiger. Eine ganz ähnliche Flora finden wir in den kleinen Rinnen, in welchen das mit Stickstoffverbindungen aus den Excrementen angereicherte Regenwasser nach den benachbarten, mit einem dicken Algenpolster überdeckten Pfützen abfliesst. Auch hier ist das Gras dunkelgrün, höher als das der Umgebung und wird vom Vieh nicht gefressen.

Die guten Futterpflanzen[1]) sind ausschliesslich *Cyperaceen* und

---

[1]) Zusammenstellungen über tropische Futterpflanzen sind noch selten. Dr. A. Preyer (150a) gibt aus Java eine grosse Liste, nach Familien geordnet, leider

Gramineen, wie aus der am Ende dieses Abschnittes gegebenen Liste hervorgeht. Alle sind mit einer ungeheuren Regenerationsfähigkeit ausgestattet und besitzen teilweise Vorrichtungen, deren Zweckmässigkeit ohne weiteres einleuchtet. So besitzt z. B. *Kyllinga brevifolia* und *K. monocephala,* ebenso *Andropogon aciculatus* Retz. dicht dem Boden angeschmiegte Ausläufer. *Fimbristylis globulosa, F. monostachya* und *F. diphylla* zeigen am unteren Ende der Triebe zwiebelartige Verdickungen, welche zweifellos als Reservestoffbehälter zu deuten sind.

Die schlechten, nicht oder nicht gern gefressenen Pflanzen rekrutieren sich aus den verschiedensten Familien. Oft ist es eine starke Behaarung, welche den Tieren nicht behagt, so zum Beispiel bei *Waltheria indica* und *Uraria lagopoides.* Zuweilen mögen die Gewächse ein den Tieren schädliches Gift enthalten, wie z. B. *Phyllanthus simplex* und *Exacum tetragonum,* oder wir haben es mit derben Sträuchern zu tun, wie *Psidium guayava* und *Indigofera anil,* oder die betreffenden Arten sind bedornt, wie *Solanum Cummingii* etc.

Bei den Gramineen und Cyperaceen fällt auf, dass, auch an nicht überdüngten Stellen, die Blüten tragenden Exemplare vom Vieh mehr geschont werden als die andern, worin wohl auch ein Schutz gegen die Vernichtung der betreffenden Arten zu suchen ist. Auf welche Weise die Pflanzen den Schutz ihrer Blütentriebe vor dem Gefressenwerden erzielen, bleibt der Untersuchung vorbehalten.

Gute Futterpflanzen:

Kyllinga brevifolia Rottb.
Kyllinga monocephala Rottb.
Paspalum scrobiculatum L.
Imperata arundinacea Koenigi Benth.
Fimbristylis globulosa Kunth.
Fimbristylis monostachya Hook.
Fimbristylis diphylla Vahl.
Andropogon aciculatus Retz.
Eriochloa annulata Kunth.
Panicum floridum Retz.
Cyperus compressus L.

Schlechte Futterpflanzen:

Uraria lagopoides DC.
Flemingia lineata Roxb.
Phyllanthus simplex Wall.
Alysicarpus vaginalis DC.
Exacum tetragonum Roxb.
Ipomoea chryseides Ker.

---

ohne sich über die Qualität der einzelnen Arten auszusprechen. Vergleiche auch Dr. Hegi im „Tropenpflanzer", VI. Jahrgang 1902, Nr. 8, wo das von diesem Botaniker bestimmte Preyersche Material ebenfalls aufgeführt ist.

Blumea balsamifera DC.
Waltheria indica DC.
Nr. 184a. *Desmodium* sp.
Psidium guayava L.
Solanum Cummingii Don.
Sida retusa L.
Indigofera anil L.

Auf der Ostküste wird meistens nicht gedüngt. Die weniger ertragreichen Weiden der Westküste verlangen aber zuweilen eine Anreicherung mit Nährstoffen. Man hilft sich dort in der Weise, dass man die Tiere pfercht, ähnlich wie dies in früherer Zeit auch in den Weiden der Schweizeralpen geschah. Von Zeit zu Zeit wird der Pferch verlegt, so dass immer wieder andere Teile der Weide gedüngt werden. Die Nachteile dieser Methode, die sich in gemässigten Klimaten geltend machen, treten in den Tropen weniger in die Erscheinung. Ein Düngemittel bilden zuweilen auch die Abfälle der Zuckerfabriken.

Umgebung von Jlo-Jlo.

Ein Spaziergang in die Umgebung von Jlo-Jlo zeigt uns noch überall die Spuren der Kriege, die das Land heimgesucht haben. Mitten in Brachfeldern sieht man das Mauerwerk der zerstörten Zuckerfabriken, während von den ehemaligen Plantagen nicht die Spur mehr zu erkennen ist.

Vielerorts werden jetzt die Felder mit Tabak oder mit Eierfrüchten bestellt. Ich beobachtete einen Malayen bei der Pflanzarbeit. In der mit Wasser gefüllten Kokosschale bewahrte er die Setzlinge auf. Er nahm einen um den andern heraus, um ihn, ohne Benutzung eines Setzholzes, in den Boden zu setzen. Nachdem ein Pflänzling dem Boden anvertraut war, goss er aus der Schale etwas Wasser zu und stülpte, zum Schutze gegen die Sonne, ein aus einer Kokosfieder hergestelltes Ringlein darüber. Dann trat eine längere Ruheperiode ein, bis man sich entschloss, den nächsten Setzling in Angriff zu nehmen. Die Art und Weise, wie gearbeitet wird, hat etwas ungemein Phlegmatisches. Ein europäischer Arbeiter würde in der gleichen Zeit das zehnfache leisten.

In Arevalo findet man eine Menge von Obst- und Palmen-Kulturen, auch Gemüsegärten und Reisfelder. Man glaube aber nicht, dass diese Kulturen auch nur annähernd so sauber gehalten seien, wie etwa ein europäischer Obstgarten. Oft findet man zwischen den Bäumen mannshohe Unkräuter, selbst viele Sträucher

haben sich angesiedelt, die oft so gross werden, dass sie mit der Hauptkultur in wirksame Konkurrenz treten. Allerhand Lianen schlingen sich von Zweig zu Zweig, unter denen namentlich *Abrus precatorius* mit seinen feurigroten Samen und *Lygodium*- Arten eine grosse Rolle spielen. Die Bäume sind über und über mit Epiphyten bedeckt, namentlich mit Flechten, doch auch mit Farnen, unter denen sich namentlich *Polypodium adnascens* und *Davallia elegans* fast auf jedem Baum bemerkbar machen. Manche dieser Epiphyten, so namentlich *Polypodium Linnaei* wachsen, wenn sie durch irgend einen Zufall von ihrem Standort losgerissen werden, auf dem Erdboden lustig weiter. Ich führe die Pflanzen an, die ich in der genannten Ortschaft in einem Obstgärtchen, bestehend aus etwa vier Bäumen, nämlich einer Manga (*Mangifera* sp.) und einigen *Cocos*palmen gesammelt habe und die teils unter diesen Bäumen, teils epiphytisch auf denselben gewachsen sind:

Averrhoa bilimbi L.
Averrhoa carambola L.
Nr. 18. *Cocculus* sp.
Sida rhombifolia L.
Urena lobata L.
Atalantia nitida Oliv.
Vitis lanceolaria Roxb.
Vitis barbata Wall.
Leea aequata L.
Buchanania florida Schauer.
Nr. 153. Sämlinge von genannter *Mangifera*.
Desmodium gangeticum DC.
Clitoria ternatea L.
Flemingia strobilifera R. Br.
Nr. 211. *Rhynchosia?*
Caesalpinia sappan Blanco.
Nr. 377. *Ixora* sp.
Nr. 381. *Ixora* sp.
Psychotria jacpe Blanco.
Elephantopus scaber L.
Elephantopus spicata Juss.
Ehretia buxifolia Roxb.
Sämlinge von *Diospyros discolor* Willd
Ipomoea polyantha Miq.
Premna nitens K. Schr.
Hyptis suaveolens Poit.
Achyranthes aspera L.
Phyllanthus reticulatus Poir.
Mallotus Roxburgianus Muell. Arg.
Macaranga tanaria Muell. Arg.
Antidesma ghoesambilea Gaert.
Phyllanthus urinaria L.
Nr. 831. *Ficus palmifolia* Blancō.
Ficus rapiformis Roxb.
Sämlinge von *Artocarpus incisa* L. f.
Nr. 881. *Zingiber* sp.
Nr. 884b. *Zingiber* sp.?
Epipremum mirabile Schott.
Scleria lithosperma Sw.
Centotheca lappacea Blanco.
Panicum trigomum Retz.
Oplismenus sp.?
Oplismenus compositus Blanco.
Lygodium pinnatifidum Sw.
Lygodium javanicum Sw.

Epiphyten auf der Manga:

Polypodium adnascens Sw.
Polypodium Linnaei Bory.
Taxitalium inseratum (Brid).

2. Abschnitt.

Florenkatalog.

Eine Anzahl der gesammelten Pflanzen sind durch Spezialisten bestimmt worden, deren Namen ich jeweilen angeführt habe und denen ich hier meinen wärmsten Dank für die Übernahme dieser Arbeit ausspreche. Die übrigen Pflanzen habe ich, unter Mithilfe der Herren, die ich im Vorwort mit Namen genannt habe, in Kew selbst bestimmt. Ich weiss, dass ich dabei vielerorts nicht mit der wünschenswerten Genauigkeit vorgegangen bin, weil zu eingehenden Untersuchungen mein Aufenthalt in Kew zu kurz war.

Die Zahlen auf der linken Seite entsprechen den Nummern in meinem Herbarium. Die Unterbrüche in den Reihen rühren davon her, dass ich im Herbarium auch die in den botanischen Gärten gesammelten Pflanzen, die ich hier nicht aufgeführt habe, mit Nummern versah und dass ich hier eine andere Anordnung traf, als im Herbarium.

Die in Anführungszeichen gesetzten Namen sind die bei den Eingebornen gebräuchlichen, wobei ich unentschieden lasse, ob dieselben tagalischen, visayschen oder spanischen Ursprungs sind.

Philippinen.

Anonaceae.

12. *Anaxagorea luzoniensis* A. Gray. Talabe (Negros) im Urwald. 13. *Goniothalamus giganteus* Hook. f. et Th. „Biabanas“, Pontevedra (Negros), St. Anna bei Manila. 14. *Anona squamosa* L. „Atis“ Weg nach dem Lahu (Cebu), Malabon bei Manila. 15. *Anona reticulata* L. „Anonas“ Guimaras, St. Anna bei Manila.

Menispermaceae.

16. *Tinospora reticulata* Miers. „Basiaran“, Arevalo bei Jlo-Jlo. Die Stengel werden zu Heilzwecken in das Badewasser gelegt. 18. *Cocculus* sp. Arevalo bei Jlo-Jlo, unter Cocos und Manga.

Papaveraceae.

20. *Argemone mexicana* L. Manila.

Cruciferae.

22. *Sinapis juncea* L. Sämlinge auf dem Markt in Castellana (Negros) feilgeboten, Talabe (Negros).

Capparidaceae.

23. *Cleome spinosa* L. In einem Wäldchen bei der Hacienda Refugio (Negros), Jaro bei Jlo-Jlo, am Ufer eines Meerarmes. 26. *Gynandropsis pentaphylla* DC. Umgebung der Hacienda Gruppe bei Castellana (Negros), Jaro bei Jlo-Jlo, am Ufer eines Meerarmes, Talabe (Negros). 27. *Capparis* sp. (Im herb. Kew nicht bestimmt) Guimaras. 28. *C. micrantha* DC. Malabon bei Manila. 29. *C. horrida* L. f. Weg nach dem Lahu (Cebu). 30. *C. sepiaria* L. Weg nach dem Lahu (Cebu).

Bixaceae.

35. *Bixa orellana* L. „Aziotis" Cebu in Gärten, Jaro bei Jlo-Jlo, Malabon bei Manila, dient zum Färben der Suppe.

Flacourtiaceae.

36. *Xylosma Cumingii* Clos. Arevalo bei Jlo-Jlo.

Guttiferae.

43. *Cratoxylon floribundum* F. Vill. Weg nach dem Lahu (Cebu).

Dilleniaceae.

51. *Saurauja?* Im Urwald und auf Kiesalluvionen am Talabe (Negros).

Malvaceae.

56. *Malvastrum tricuspidatum* A. Gray. „Malamala" St. Carlos (Negros). Talabe (Negros), Guimaras, Guadalupefluss in Cebu, alte Befestigungen von Manila. 57. *Sida spinosa* L. „Coba", „Shingon" Hacienda Gruppe (Negros), unterer Talabe (Negros), St. Carlos (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), Passay bei Manila. 58. *Sida rhombifolia* L. „Silighon", „Digaban", unterer Talabe (Negros). Arevalo bei Jlo-Jlo unter Cocos und Manga, Umgebung der Hacienda Gruppe (Negros). 59. *S. retusa* L. Hda.[1]) Gruppe (Negros) Büffelweide der Hacienda Refugio (Negros). 60. *S. acuta* Burm. St. Carlos (Negros). 61. *S. humilis* Willd. Pavia am Fluss bei Jlo-Jlo, St. Anna bei Manila. 62. *Abutilon indicum* G. Don. „Malba", St. Carlos (Negros), unterer Talabe auf Kiesalluvionen (Negros). Weg nach dem Lahu (Cebu). Ein Absud der Blätter dient zum Auswaschen von Wunden und zur Herstellung von Klystieren. 63. *Malachra lineariloba* Turcz. St. Anna bei Manila, Manila. 65. *Urena lobata* L. „Dalopang", „Cloba", Passay bei Manila, Wäldchen bei der Hacienda Refugio (Negros), St. Carlos (Negros), unter Cocos und Manga in Arevalo bei Iloilo, St. Anna bei Manila. 67. *Abelmoschus moschatus* Med. Manila. 68. *Hibiscus schizopetalus* Hook. f. St. Anna bei Manila. 69. *H. rosa sinensis* L. Manila. 70. *H. tiliaceus* L. „Balabago" Hda. Refugio (Negros), aus der Rinde wird Thee gemacht als Heilmittel gegen Dysenterie, im spanischen Heer angewendet. 71. *H. surattensis* L. „Labug" Pavia bei Jlo-Jlo. 72. *Thespesia populnea* Cav. „Banalo" Malabon bei Manila, Passay bei Manila. 73. *Gossypium barbadense* L. „Bulac", „Algodon", Hda., Gruppe, Hda. Peres bei Castellana (Negros). 74. *G. barbadense* L.? „Bulac" St. Carlos (Negros), Malabon bei Manila.

---

[1]) Hda. = Hacienda.

Bombacaceae.

75. *Eriodendron anfractuosum* DC. „Duldul" St. Carlos (Negros) Hda. Refugio (Negros), Hda. Vina, val Hermoso (Negros), Plaza in Jlo-Jlo.

Sterculiaceae.

78. *Heritiera littoralis* L. Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros). 79. *Kleinhovia hospita* L. Weg nach dem Lahu (Cebu), unterer Talabe (Negros), St. Carlos (Negros), Guimaras. 80. *Waltheria indica* L. Weg nach dem Lahu (Cebu), Büffelweide der Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros). 81. *Theobroma cacao* L. In einem Wäldchen am Talabe vor Beginn des Urwaldes (Negros), Castellana (Negros).

Tiliaceae.

83. *Grewia laevigata* Vahl. Salac (Guimaras). 84. *Triumfetta rhomboidea* Jacq. „Dalopang", Hda. Gruppe (Negros), in einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo, Guadalupefluss (Cebu), Kiesalluvionen am Talabe (Negros), St. Carlos (Negros). 85. *T. suffruticosa* Blanco. Hda. Gruppe (Negros). 86. *Triumfetta?* unterer Talabe (Negros). 87. *Corchorus capsularis* L. Alte Befestigungen von Manila. 88. *C. acutangulus* Lam. Alte Befestigungen von Manila. 89. *C. olitorius* L. St. Carlos (Negros).

Malpighiaceae.

95. *Galphimia glauca* Cav. „Humiria", „Flores de ciele". Malabon bei Manila.

Oxalidaceae.

100. *Averrhoa carambola* L. „Garangan", „Balimbing", Malabon bei Manila, am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo, Weg nach dem Lahu (Cebu), unter Cocos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 101. *A. bilimbi* L. „Camias", unterer Talabe (Negros), Malabon bei Manila, Guimaras, St. Felipe Neri bei Manila, unter Cocos und Manga bei Arevalo bei Jlo-Jlo, Weg nach dem Lahu (Cebu).

Balsaminaceae.

102. *Impatiens balsamina* L. Manila.

Rutaceae.

105. *Zantoxylum* sp. Salac (Guimaras). 106. *Lunasia* sp. (im Herb. Kew nicht bestimmt) Salac (Guimaras), Umgebung von Buena vista (Guimaras). 107. *Glycosmis citrifolia* Lindl. Guadalupefluss (Cebu). Die Frucht wird von Kindern gegessen. 108. *Atalanta nitida* Oliv. Guadalupefluss (Cebu), unter Cocos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 109. *Citrus medica* L. Hda. Gruppe (Negros). 110. *C. medica* L.? „Cabugan" Hda. Refugio (Negros). 111. *C. javanica* Bl. Malabon bei Manila. 112. *C. hystrix* DC. „Cabugan", Arevalo bei Jlo-Jlo.

Meliaceae.

114. *Melia azedarach* L. St. Carlos (Negros). 115. *Melia* sp. Jlo-Jlo. 116. *Melia?* Malabon bei Manila. Die Zweige werden zur Dekoration von Triumphbögen verwendet. 119. *Lansium domesticum* Jack. Malabon bei Manila.

Hippocrateaceae.

121. *Salacia prinoides* DC. Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros).

Rhamnaceae.

123. *Zizyphus sp.* im (Herb. Kew nicht bestimmt) Hda. Gruppe (Negros).

Vitaceae.

124. *Vitis Teysmanniana* Miq. „Langingi" Weg nach dem Lahu (Cebu). Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros), alte Befestigungen von Manila. 125. *Vitis lanceolaria* Roxb. „Alumpiran", Arevalo bei Jlo-Jlo, in einem Wäldchen bei der Hda. Gruppe (Negros). 126. *V. barbata* Wall. Guadalupefluss (Cebu) in einem Nipawäldchen in Arevalo bei Jlo-Jlo, ebenda, unter Cocos und Manga. 128. *V. sagittifolia* Laws. Guadalupefluss (Cebu). 129. *V. vinifera* L. forma. Hda. Gambra bei St. Carlos, an einer Pergola (Negros) (teste: H. Schellenberg in Wädenswil). 130. *V. vinifera* L. forma. Hda. Perico bei St. Carlos, an einer Pergola (Negros) (teste: H. Schellenberg). 131. *V. vinifera* L. forma. Hda. Gambra bei St. Carlos (Negros) (teste: H. Schellenberg). 136. *Leea sambucina* Willd. „Salimamai", „Amamales", Urwald am Talabe (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu). Dient als Mittel gegen Hautkrankheiten. 137. *L. aequata* L. Salac (Guimaras), unter Cocos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo. 138. *L. sp.* (im herb. Kew nicht bestimmt) Guimaras, St. Carlos (Negros).

Sapindaceae.

139. *Cardiospermum halicacabum* L. Urwald am Talabe (Negros). 140. *Allophyllus sp.* (im herb. Kew nicht bestimmt.) In einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo. 141. *Otophora fruticosa* Bl. „Tagbo" Guadalupefluss (Cebu). Hda. Refugio (Negros). Officinell gegen Weissfluss. 142. *Capura pinnata* Blanco. Pontevedra (Negros). 145. *Lepidopetalum Perrotteti* Bl. Pavia am Fluss bei Jlo-Jlo.

Staphyleaceae.

147. *Turpinia?* Unterer Talabe (Negros).

Sabiaceae.

148. *Meliosma?* Unterer Talabe (Negros).

Anacardiaceae.

149. *Buchanania florida* Schauer, „Anagas", Hda. Gruppe am Fluss (Negros). unter Cocos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, Guimaras. 152. *Mangifera foetida* Lour. Malabon bei Manila. 153. *M. sp.* (in Kew. nicht bestimmt) „Rapal" unter alten Pflanzen derselben Art in Arevalo bei Jlo-Jlo, Sämlinge, Weg nach dem Lahu (Cebu), Guimaras, St. Carlos (Negros). 154. *Spondias dulcis* Forst. Pontevedra (Negros).

Moringaceae.

158. *Moringa pterygosperma* DC. „Balungai", „Camalungai". Castellana (Negros), St. Carlos (Negros), unterer Talabe (Negros). Die Blätter werden als Salat gegessen.

Leguminosae.

160. *Crotalaria incana* L. Alte Befestigungen von Manila, am Ufer eines Meerarmes in Jard bei Jlo-Jlo. 160. *C. calycina* Schrad. Hda. Gruppe (Negros), Berg Ginablan bei Castellana (Negros). 161. *C. verrucosa* L. Weg nach dem Lahu (Cebu), St. Cruz bei St. Carlos (Negros). 162. *C. retusa* L. Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros). 163. *Indigofera hirsuta* L. Alte Befestigungen von Manila. 164. *I. anil* L. „Tagun" Hda. Vina (Negros), Büffelweide der Hda. Refugio (Negros) St. Carlos (Negros). Die Wurzel dient gegen Zahnweh, ebenso ein Absud der Blätter. 166. *Tephrosia purpurea* Pers. Hda. Gruppe (Negros). 167. *Milletia sp.* (in Kew nicht bestimmt) „Doble" Talabe (Negros). Dient bei den Eingebornen zum Vergiften der Fische. 168. *Milletia sp.* (stimmt ziemlich gut mit einem in Kew vorhandenen, aus Borneo stammenden aber nicht bestimmten Exemplar überein) „Tibalan". Die Pflanze soll am Talabe (Negros) wild wachsen und wird statt „Doble" zum Vergiften der Fische verwendet, wenn dieses nicht zur Hand ist, ist aber nicht so wirksam. Die Pflanze wurde mir von einem Visayer zugetragen. 169. *Gliricidia maculata* H. B. K. „Maricacao", „Madre cacao". an Hecken in Malabon bei Manila, Weg nach dem Lahu (Cebu). 170. *Sesbania grandiflora* Pers. Manila, Hda. Gruppe (Negros). Die Blüten werden mit Öl als Salat gegessen. 171. *Arachis hypogaea* L. Hda. Refugio (Negros), Hda. Peres bei Castellana (Negros). 173. *Desmodium latifolium* DC. Hügel Ginablan bei Castellana (Negros). 174. *D. polycarpum* DC. „Manimamai", Hda. Gruppe am Fluss (Negros), am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo, Hda. Gambra bei St. Carlos (Negros). 176. *D. Kingianum* Brand. Unter Kokos und Manga bei Arevalo bei Jlo-Jlo, Guadalupefluss (Cebu). 176 a. *D. heterophyllum* DC. Hügel Ginablan bei Castellana (Negros), alte Befestigungen von Manila, auf Kiesalluvionen am unteren Talabe (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), Guimaras. 177. *D. triflorum* DC. Alte Befestigungen von Manila, Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 178. *D. gangeticum* DC. „Bestula", in einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo, Weg nach dem Lahu (Cebu), St. Carlos (Negros), Hda. Refugio (Negros). 179. *D. pulchellum* Benth. „Aliaga", Weg nach dem Lahu (Cebu), Hügel Ginablan bei Castellana (Negros). Die Triebe werden zur Herstellung von Matratzen verwendet. 180. *D. laxiflorum* DC. Kiesalluvionen am Talabe, ebenda im Urwald (Negros). 181. *D. sp.* Unkraut im Rasen der Lunetta in Manila. 182. *D. sp.* (in Kew nicht bestimmt). Alte Befestigungen von Manila. 183. *D. sp.* Hda. Gruppe (Negros). 184 a. *D. sp.* Büffelweide der Hda. Refugio (Negros). 185. *Uraria lagopoides* DC. Büffelweide bei der Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), Hügel Ginablan bei Castellana (Negros). 186. *Alysicarpus vaginalis* DC. Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros), unterer Talabe, auf Kiesalluvionen (Negros), Hügel Ginablan bei Castellana (Negros), Hda. Gruppe am Fluss (Negros). 187. *Abrus precatorius* L. „Viangia", „Uiangia", Weg nach dem Lahu (Cebu), unter Cocos und Manga in Arevalo bei Iloilo, Salac (Guimaras), Hda. Refugio (Negros), Hda. Gruppe (Negros). 189. *Centrosema Plumieri* Benth. Guimaras, Weg nach dem Lahu (Cebu). 190. *C. sp.* Salac (Guimaras). 190 a. *C. sp.?* Talabe, vor den Wasserfällen (Negros). 191. *Clitoria ternatea* L. Pavia am Fluss bei Jlo-Jlo, Passay bei Manila (die Pflanze

wird hier über Pergolen gezogen und dient so als Schutz gegen Sonnenbestrahlung für Salatbeete), Arevalo bei Jlo-Jlo. 192. *Shuteria sp.* Guimaras, Weg nach dem Lahu (Cebu), am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo. 193. *Erythrina indica* Lam. Guimaras, Manila. 194. *Mucuna pruriens* DC. „Nipai", am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo, Guadalupefluss (Cebu). Guimaras. 196. *M. sp.* Urwald am Talabe (Negros). 197. *Canavalia obtusifolia* DC., am Strand in Manila, alter Stadtgraben von Manila, unterer Talabe (Negros), St. Carlos (Negros). 198. *C. ensiformis* DC. „Balanton", Guadalupefluss (Cebu), Jaro bei Jlo-Jlo, Guimaras, Hda. Perico bei Castellana (Negros). 199. *Phaseolus rostratus* Wall. St. Felipe Neri bei Manila, St. Anna bei Manila, Manila. 200. *Phaseolus?* Unterer Talabe (Negros). 201. *P.?* alter Stadtgraben von Manila. 202. *P.?* „Bantani", Castellana (Negros). 203. *P.?* „Banaga", unterer Talabe (Negros). 204. *P. Rhicciardianus* Fen. „Maraiu", Hda. Gruppe (Negros). 205. *Vigna pilosa* Baker. „Maraiu" Hda. Gruppe am Fluss (Negros). 206. *V. sinensis* Endl. „Balatung" Hda. Peres bei Castellana (Negros). 207. *V. catiang* Endl. „Tachore" Hda. Peres bei Castellana (Negros). 208. *Dolichos lablab* L. „Balani". Jaro bei Jlo-Jlo, St. Carlos (Negros). 209. *Psophocarpus tetragonolobus* DC. „Rapatani" St. Carlos (Negros), Arevalo bei Jlo-Jlo. 210. *Cajanus indicus* L. „Cadios", Manduriao bei Jlo-Jlo, am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo, Guimaras. 211. *Rhynchosia?* „Balani", Jaro bei Jlo-Jlo, St. Carlos (Negros) am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo, unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 212. *Rhynchosia?* „Balani", Urwald am Talabe (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 213 *Flemingia strobilifera* R. Br. „Trachycupice" Manduriao bei Jlo-Jlo, unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, ebenda in einer Nipakultur, Guimaras. 214. *F. lineata* Roxb. Büffelweide bei der Hda. Refugio (Negros). 217. *Derris uliginosa* Benth. „Assimassim", „Simassim", unterer Talabe (Negros), St. Carlos (Negros), alte Stadtbefestigungen in Manila. 219. *Mezoneurum pubescens* Dcne. Guimaras, unterer Talabe (Negros). 220. *Caesalpinia sappan* Blanco. Salac (Guimaras), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 221. *C. pulcherrima* Sw. „Caballero", Jlo-Jlo, Guadalupefluss (Cebu). 222. *C. nuga* Ait., in einem kleinen Wäldchen bei der Hacienda Refugio (Negros), in einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo. 223. *Poinciana regia* Boj. Manila. 225. *Cassia sophora* L. St. Anna bei Manila. 226. *C. occidentalis* L. Passay bei Manila, alte Befestigungen von Manila, unterer Talabe (Negros). 227. *C. thora* L. „Gamantulan" St. Anna bei Manila, Guadalupefluss (Cebu), Hda. Refugio (Negros), Hda. Gruppe (Negros). Manila, Guimaras. 228. *C. alata* L. „Balucina", Hda. Gruppe am Fluss (Negros), Manduriao bei Jlo-Jlo. 229. *C. siamea* L. Plaza in Jlo-Jlo. 231. *Bauhinia Cummingiana* F. Villar. „Galibangban", „Alibangban", Urwald am Talabe (Negros). Guimaras. 232. *B. acuminata* L. Guadalupefluss (Cebu). 234. *Tamarindus indicus* L. „Samban", Guimaras, Malabon bei Manila, Jaro bei Jlo-Jlo, Guadalupefluss (Cebu). 236a. *Cynometra?* Urwald am Talabe (Negros) (teste: O. Warburg). 237. *Prosopis Vidalliana* Naves. Alte Stadtbefestigungen von Manila. 238. *Mimosa pudica* L. „Hoiahoia", „Vergonzosa", Hügel Ginablan bei Castellana (Negros), Hda. Refugio (Negros), Hda. Gruppe am Fluss (Negros), St. Anna bei Manila. 239. *Leucaena glauca* Benth. Manila. 240. *Acacia Farnesiana*

Willd. Weg nach dem Lahu (Cebu), alte Stadtbefestigungen in Manila, Forstgebäude in Manila. 241. *Albizzia lebbek.* Benth. Jlo-Jlo. 243. *Pithecolobium sp.* „Balogbalog", Urwald am Talabe (Negros), Officinell bei den Eingebornen. 243a. *P. dulce* DC. „Camancil", alte Stadtbefestigungen von Manila, Forstgebäude in Manila, Salac (Guimaras), St. Carlos (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu). 244. *P. clypearia* Benth. Manila. 245. *P. sp.?* Bei den Braunkohlen am Talabe (Negros).

Rosaceae.

247. *Pygeum sp.* Bei den Braunkohlen am Talabe (Negros). 257. *Rosa indica* L. *fl. pl.* in Gärten in Manila, Hacienda Perico (Negros), St. Carlos (Negros) (teste: W. O. Focke). 255. *R. semperflorens* Curt. *fl. pl.* In einem Garten in La Paz bei Jlo-Jlo. (Teste: W. O. Focke.)

Crassulaceae.

265. *Bryophyllum calycinum* Salisb. Guadalupefluss (Cebu), Salac (Guimaras).

Rhizophoraceae.

266. *Rhizophora mucronata* Lam. Bei den heissen Quellen in St. Cruz Bestände bildend (Negros), unterer Talabe (Negros).

267. *Ceriops Candolleana* Arn. „Tunung" St. Carlos (Negros), Ausfluss des Talabe (Negros), heisse Quellen von St. Cruz (Negros).

Combretaceae.

271. *Terminalia catappa* L. Alleebaum an den Strassen in Manila, unterer Talabe (Negros). 272. *Lumnitzera racemosa* Willd. Unterer Talabe (Negros). 264. *Quisqualis indica* L. „Punion". Guadalupefluss (Cebu), unmittelbar neben den heissen Quellen von St. Cruz (Negros). Der Absud der Blätter dient als Medizin.

Myrtaceae.

273. *Psidium guayava* L. „Guyabe", in einem Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros), St. Anna bei Manila, Arevalo bei Jlo-Jlo, Passay bei Manila, Weg nach dem Lahu (Cebu), Talabe (Negros). Die Stengel und jungen Triebe dieser Pflanze sind weiss. Meist bildet sie einen hohen Strauch oder einen kleinen Baum. Man brennt aus ihrem Holz Kohle für medizinische Zwecke (gegen Verstopfung und Magenschmerzen), andere Verwendung zu Heilzwecken findet diese Pflanze nicht. 274. *P. guayava* L., eine Form mit roten Blattnerven und roten Trieben. Die Pflanze wird nie so gross wie die vorige. Die Wurzel der Pflanze steht bei den Eingebornen ihrer medizinischen Eigenschaften wegen in hohem Ansehen. Sie wird u. a. angewendet bei Dysenterie. Talabe (Negros). 278. *Eugenia jambos* L. ? Manila. Der fleischige Fruchtkelch wird gegessen. 45. *E. jambolana* DC. „Duhat", Hda. Refugio (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu). Die Frucht ist essbar. 279. *E. jambolana* DC.? Guimaras. 280. *E. sp.* St. Cruz (Negros). 283. *E. amplexicaule* DC.? Pontevedra (Negros), Weg nach dem Lahu (Negros), Manila.



Lecythidaceae.

285. *Barringtonia speciosa* Forst. St. Anna bei Manila. 286. *B. racemosa* DC.? Unterer Talabe (Negros).

Melastomaceae.

289. *Anplectrum?* Urwald am Talabe (Negros).

Lythraceae.

292. *Ammania pentandra* Roxb.? Jlo-Jlo. 294. *Lagerstroemia reginae* DC. Plaza in Jlo-Jlo.

Sonneratiaceae.

295. *Sonneratia pagatpat* Blanco. Mangroven am Talabe (Negros).

Punicaceae.

296. *Punica granatum* L. „Granada", Weg nach dem Lahu (Cebu). Wurzel dient zum Abtreiben von Bandwürmern.

Onagrarieae.

297. *Jussiaea suffruticosa* L. Unterer Talabe (Negros), St. Carlos (Negros). 299. *J. linifolia* L. Alte Stadtbefestigungen von Manila, Hda. Refugio (Negros).

Passifloraceae.

303. *Modecca heterophylla* Bl. Guadalupefluss (Cebu).

Caricaceae.

304. *Carica papaya* L. Manila, Urwald am Talabe (Negros), St. Carlos (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros).

Cucurbitaceae.

305. *Melothria?* St. Carlos (Negros). 306. *M. sp.?* Urwald am Talabe (Negros). 308. *M. sp.?* „Canug". Kiesalluvionen am Talabe (Negros).

Begoniaceae.

309. *Begonia rhombicarpa Lobbi* DC. „Paianpaian". Urwald am Talabe (Negros), Salac (Guimaras). 315. *B. crassicaulis* A. DC. Talabe bei den Wasserfällen (Negros).

Cactaceae.

316. *Opuntia ficus indica* Mill. „Arapal", „Palan", Guadalupefluss (Negros), Jlo-Jlo.

Aizoaceae.

319. *Sesuvium distylum* Ridl. Unterer Talabe (Negros).

Umbelliferae.

317. *Hydrocotyle asiatica* L. „Jahongjahong" Arevalo bei Jlo-Jlo, Hda. Gruppe (Negros).

Rubiaceae.

330. *Stephegyne diversifolia* Hook. f.? Salac (Guimaras). 331. *Nauclea sp.* „Himbabalon". Urwald am Talabe (Negros). 332. *N. Hagenii* Lamb. et K. Sch., Talabe (Negros). 333. *Sarcocephalus cordatus* Miq. Talabe (Negros). 349. *Argostemma sp.* Talabe, bei der Braunkohle (Negros). 355. *Oldenlandia corymbosa* L. Alte Befestigungen von Manila. 356. *O. paniculata* L. Guimaras, Hda. Refugio (Negros) (teste: C. B. Clarke), Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 360. *Ophiorhiza sp.* Urwald am Talabe (Negros), Quelle des Baliscau (Negros). 361. *O. sp.* (in Kew nicht bestimmt). Urwald am Talabe (Negros), Quelle des Baliscau (Negros). 362. *Mussaenda grandiflora* Rolfe. Hda. Gruppe (Negros), Salac (Guimaras). 363. *M. frondosa* L. Hda. Gruppe (Negros). 366. *Chomelia sp.* Salac (Guimaras) (teste: K. Schumann, Berlin). 370. *Ixora sp.* (in Kew nicht bestimmt) Manila. 371. *I. coccinea* L. Manila. 372. *I. sp.* (in Kew nicht bestimmt) Guimaras. Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros). 373. *I. sp.* St. Anna (bei Manila). 375. *I. sp.* Manila. 376. *I. sp.* Plaza in Jlo-Jlo. 377. *I. sp.* Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 378. *I. sp.* Guimaras. 379. *I. sp.* Urwald am Talabe (Negros). 380. *I. sp.* Guimaras. 381. *I. sp.* Guimaras, unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 382. *I. paludosa* Bl.? Unterer Talabe (Negros), Guadalupefluss (Cebu). 387 a. *Coffea arabica* L. In einer verlassenen Kultur am Eingang in den Urwald am Talabe (Negros). 389. *Morinda bracteata* Roxb. „Nino", „Anino", Guadalupefluss (Cebu), alte Befestigungen von Manila, Arevalo bei Jlo-Jlo, Hda. Gruppe (Negros). 396. *Psychotria jacpo* Blanco. „Alenudnud". Salac (Guimaras), Arevalo bei Jlo-Jlo, Hda. Gruppe (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu).

Compositae.

405. *Vernonia cinerea* Less. Kiesalluvionen am Talabe (Negros), Manila, St. Carlos (Negros), Arevalo, in einer Nipakultur, bei Jlo-Jlo. 406. *V. chinensis* DC. Weg nach dem Lahu (Cebu), unterer Talabe (Negros), St. Carlos (Negros), am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo, Hda. Gruppe (Negros), St. Anna bei Manila, Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 407. *Elephantopus spicatus* Juss, Hda. Gruppe (Negros), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, alte Befestigungen von Manila, Weg nach dem Lahu (Cebu), Wasserfälle am Talabe, ebenda auf Kiesalluvionen (Negros), St. Carlos (Negros), in einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo. 408. *E. scaber* L. Hügel Ginablan bei Castellana (Negros), Guadalupefluss (Cebu), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, bei den Wasserfällen am Talabe (Negros). 409. *Ageratum conyzoides* L. „Candiang-candiang" St. Carlos (Negros), Hda. Gruppe bei Castellana (Negros), in einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo, Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 411. *Eupatorium cannabinum* L. St. Carlos (Negros), unterer Talabe (Negros). 414. *Erigeron linifolium* Willd., Hda. Gruppe bei Castellana (Negros). 416. *Blumea balsamifera* DC. „Alibhun", „Alibon", Urwald am Talabe (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), Büffelweide der Hda. Refugio (Negros), bei der Braunkohle am Talabe (Negros), Hda. Gruppe am Fluss (Negros). Hügel Ginablan bei Castellana (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 417. *B. laciniata* DC.

Hügel Ginablan bei Castellana (Negros). 418. *Sphaeranthus microcephalus* Willd. Am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo. 419. *Zinnia multiflora* L. St. Carlos in einem Garten (Negros). 421. *Eclipta erecta* L. Alte Befestigungen von Manila, Hda. Gruppe (Negros) am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo. 422. *E. latifolia L. f.?* Unterer Talabe (Negros). 424. *Wedelia biflora* Wight. „Bahobaho", „Demutigas", „Tagnoi", „Hagnoi", Manila, Hda. Gruppe (Negros). Passay bei Manila, Unkraut im Zakate in Manila, St. Carlos (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 432. *Bidens pilosa* L. Hda. Refugio (Negros), Kiesalluvionen im unteren Talabe (Negros), St. Carlos (Negros), Buena vista (Guimaras). 433. *B. bipinnata* L. Hda. Gruppe (Negros), St. Anna bei Manila. 433a. *Bidens leucantha* W. St. Carlos (Negros 434. *Glossogyne tenuifolia* Cass. Hda. Gruppe (Negros). 435. *Tagetes erecta* L. In Gärten in Manila. 436. *Chrysanthemum indicum* H. B. K.? „Manchinilio", in einem Gärtchen bei der letzten Hütte vor dem Beginn des Urwaldes am Talabe (Negros). Der Absud wird als Tee getrunken. 438. *Artemisia vulgaris* L.? Hda. Peres bei Castellana (Negros). 440. *Emilia sonchifolia* DC. Talabe (Negros). 441. *Lactuca Thunbergi* AS. Gray. Urwald bei der Hda Refugio (Negros).

Campanulaceae.

447. *Wahlenbergia gracilis* DC. Hda. Gruppe bei Castellana (Negros). 449. *Sphenoclea zeylanica* Gaert. Manila.

Plumbaginaceae.

460. *Plumbago rosea* L. „Taburana". Arevalo bei Jlo-Jlo.

Myrsinaceae.

471. *Ardisia humilis* Vahl. Urwald am Talabe (Negros), Salac (Guimaras).

Sapotaceae.

474. *Achras sapota* L. „Chicos", Malabon bei Manila, Arevalo bei Jlo-Jlo.

Ebenaceae.

475. *Maba buxifolia* Pers. Mangrovenwäldchen bei der Hda. Refugio (Negros). 507. *Diospyros discolor* Willd. „Mabolos". In einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo, ebenda unter Cocos und Manga (Sämlinge), Passay bei Manila Guimaras. 508. *D. ebenaster* Retz. Passay bei Manila. 509. *D. pellucida.* Hiern.? Guimaras. 510. *D. sp.* (in Kew nicht bestimmt) Guimaras.

Oleaceae.

512. *Jasminum sp.* Manila, Jaro bei Jlo-Jlo. 513. *J. luzoniensis* Vidal. Salac (Guimaras).

Apocynaceae.

514. *Allamanda cathartica* L. Jlo-Jlo. 516. *Vinca rosea* L. Weg nach dem Lahu (Cebu). 517. *Plumiera alba* L. „Garatschotsche" Iloilo, St. Carlos (Negros). Die Rinde dient gegen Entzündungen. (Wird auf die geschwollenen Glieder aufgelegt), Malabon bei Manila. 518. *Alstonia scholaris* R. Br. Castel-

lana (Negros). Mit Wasser angemacht an Stelle des Chinins verwendet. 519. *Tabernaemontana orientalis* R. Br. Salac (Guimaras). (Teste: K. Schumann.) 520. *T. pandacaqui* Poir. „Alibutbut", „Pandakake" Hda. Gruppe am Fluss (Negros), Passay bei Manila, Guadalupefluss (Cebu), in einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo, am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo. 522. *Strophanthus Cummingii* Bl. Guimaras. 524. *Parameria philippinensis* Radlk. Urwald am Talabe (Negros). Der Stamm wird fein zerschnitten, in Öl gekocht. Der Absud dient als Balsam für Wunden. Nach Dr. P. L. Shermann (153a) liefert die Pflanze eine gute Qualität Kautschuk. 526. *Aganosma sp.?* Jaro bei Jlo-Jlo. 529. *A. sp.?* Mangroven bei der Hacienda Refugio (Negros).

Asclepiadaceae.

530. *Cryptolepis elegans* Wall. Wäldchen bei der Hacienda Refugio (Negros), St. Carlos (Negros). 531. *Finlaysonia obovata* Wall. Guimaras (teste: K. Schumann). 532. *Asclepias curassavica* L. „Camaracambra", Hda. Gruppe (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros), St. Carlos (Negros), (teste: K. Schumann), Weg nach dem Lahu (Cebu), Salac (Guimaras). 533.? Guimaras. 534.? Weg nach dem Lahu (Cebu). 535. *Vincetoxicum* sp. (in Kew nicht bestimmt) „Balangon" Urwald am Talabe (Negros). 537. *Hoya sp.* Umgebung der heissen Quellen von St. Cruz (Negros) (teste: K. Schumann). 539. *Dischidia sp.?* St. Carlos (Negros), Wäldchen bei der Hacienda Refugio (Negros) 540. *D. sp.?* In einer Nipacultur in Arevalo bei Jlo-Jlo. 541. *D. hirsuta* Wall. Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros). 541a. *D. borneensis* Becc.? Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros).

Loganiaceae.

542. *Buddleya asiatica* Lour.? Pavia am Fluss, bei Jlo-Jlo.

Gentianaceae.

547. *Exacum tetragonum* Roxb. Büffelweide der Hda. Refugio (Negros).

Borragineae.

553. *Ehretia buxifolia* Roxb. Umgebung der heissen Quellen von St. Cruz (Negros), Guimaras, Val Hermoso (Negros), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, Weg nach dem Lahu (Cebu). 554. *Tournefortia sp.* (in Kew nicht bestimmt) St. Carlos (Negros). 556. *T. sarmentosa* Lam. Guimaras. 555. *T. sp.* Kiesalluvionen am Talabe (Negros), ebenda im Urwald. 557. *Heliotropium indicum* L. Hda. Gruppe (Negros), alte Befestigungen von Manila, am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo.

Convolvulaceae.

558. *Argyreia tiliaefolia* Chiosy. Salac (Guimaras). 559. *Ipomoea chryseides* Ker. St. Anna bei Manila, Talabe (Negros), Umgebung der Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), in Gärten in Jaro bei Jlo-Jlo. 561. *I. quamoclit* L. „Cabello Deanghel" St. Cruz (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu). 562. *I. cymosa* Roem. et Schult. Weg nach dem Lahu (Cebu), Salac (Guimaras), Hda. Gruppe am Fluss (Negros). 563. *I. pes caprae* Sw. Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros), alte Befestigungen Manilas. Die zerstossenen

Blätter dienen als Wundbalsam. 564. *I. batatas* Lam. „Camote", „Bagia". Guimaras, St. Carlos (Negros), Passay bei Manila, Malabon bei Manila. 565. *I. obscura* Choisy. „Uiambong". St. Anna bei Manila, Weg nach dem Lahu (Cebu). alte Befestigungen von Manila. Die Blätter dienen zur Pflasterbereitung gegen Geschwüre. 566. *I. pes tigridis* L. „Sulusandca". Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros). Die Pflanze dient als Pferdefutter. 567. *I. turpetum* R. Br. Alte Stadtbefestigungen von Manila. 568. *I. turpetum* R. Br.? „Iampung". Hda. Gruppe am Fluss (Negros). 569. *I. linifolia* Bl. „Iampon". Hda. Gruppe (Negros), St. Carlos (Negros), unterer Talabe (Negros), Weg nach dem Lahu (Negros). 570. *I. filicaulis* Bl. Hda. Gruppe am Fluss (Negros). 571. *I. palmata* Forsk. St. Anna bei Manila. 573. *I. bona nox* L. Hda. Gruppe (Negros), unterer Talabe (Negros). 574. *I. polyantha* Miq. in Gärten in Jaro bei Jlo-Jlo, Arevalo bei Jlo-Jlo. 575. *I. sepiaria* Koen. Manduriao bei Jlo-Jlo. 576. *I. reptans* Poir. „Dinangong", „Tinangong". Unterer Talabe (Negros) (schmalblättrige Form), Hda. Gruppe (Negros), St. Carlos (Negros), alter Stadtgraben von Manila (breitblättrige Form). 577. *I. sp.* Hda. Gruppe am Fluss (Negros). 578. *I. sp.* Hda. Refugio (Negros). 579. *I. sp.* „Iampong" St. Carlos (Negros). 580. *Convolvulus parviflorus* Choisy. St. Cruz (Negros).

Solanaceae.

581. *Lycopersicum esculentum* Mill. „Tomatis". St. Carlos (Negros), auf Sandbänken am Guadalupefluss (Cebu). 582. *S. verbascifolium* L. Guadalupefluss (Cebu), Urwald am Talabe (Negros). 583. *S. Cumingii* Dun. Büffelweide der Hda. Refugio (Negros). 583a. *S. melongena* L. „Talong" Manduriao bei Jlo-Jlo, culta. 584. *S. sanctum* L. „Tagutung". Weg nach dem Lahu (Cebu), Hda. Gruppe (Negros), Hda. Gambra bei St. Carlos (Negros), Hda. Refugio (Negros), alte Befestigungen von Manila. 585. *S. ferox L.* Salac (Guimaras). 587a. *Physalis sp.* (in Kew nicht bestimmt) Hda. Gruppe (Negros). 588. *Capsicum conoides* Mill. „Catumbal", „Gatumbal", Kiesalluvionen am Talabe (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), Hda. Gruppe am Fluss (Negros). 589. *C. sp.* „Catumbal", Hda. Refugio (Negros). 590. *C. sp.* St. Anna bei Manila. 591. *C. sp.* Urwald am Talabe (Negros). 593. *Datura fastuosa* L. Alter Stadtgraben von Manila. 594. *Cestrum Parquii* L'Her. St. Anna bei Manila.

Scrophularieae.

599. *Torrenia parviflora* Benth. Hda. Gruppe (Negros), am Fluss in Paviabei Jlo-Jlo. 600. *Vandellia crustacea* Benth. Unterer Talabe (Negros). 601. *Scoparia dulcis* L. „Malesmalesan", Hda. Gruppe (Negros), Manduriao bei Jlo-Jlo, in Nipaculturen bei Jlo-Jlo, Passay bei Manila.

Bignoniaceae.

613. *Dolichandrone Rheedii* Lem. Malabon bei Manila (teste: I. A. Sprague).

Acanthaceae.

616. *Thunbergia grandiflora* oxb. St. Carlos (Negros), Manila, culta. 617. *T. fragrans* Roxb. Guimaras, Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 619. *Hygro-*

phila salicifolia Nees. „Gachoigachoi", „Gahoigahoi". Hda. Gruppe (Negros), alte Befestigungen von Manila, am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo. 620. *H. obovata* Nees. Manila. 621. *Phaylopsis parviflora* Willd. Alte Befestigungen von Manila. 623. *Eranthemum bicolor* Schrank. Salac (Guimaras) Urwald am Talabe (Negros). 624. *Hemigraphis parabolica* F. Vill. Salac (Guimaras). 625. *H. sp.* (Next H. reptans. „The plant in herb. Kew, which I suppose conspectiv with this, has no specific name written on it" C. B. Clarke). (Guimaras), Talabe, unterhalb der Wasserfälle (Negros). 630. *Acanthus ilicifolius* L. „Lagunos", Hda. Vina im val Hermoso (Negros), St. Carlos (Negros), unterer Talabe (Negros). heisse Quellen von St. Cruz (Negros), alter Stadtgraben von Manila. 631. *Barleria prionitis* L. „Tambalisa". Weg nach dem Lahu (Cebu). 632. *B. cristata* L. Manila, Jlo-Jlo. 634. *Gymnostachyum sp.* (Verwandt mit *G. leptostachyum* Nees. und *G. cumingianum* Nees. C. B. Clarke). An der Quelle des Baliscau am unteren Talabe (Negros). 636. *Justicia glabra* Koen. Weg nach dem Lahu (Cebu). 637. *J. gendarussa* L. Guimaras. 638. *J sp.* Urwald am Talabe (Negros). 639. *J. sp.* Urwald am Talabe (Negros). 641. *Physioglottis radicosa* F. Anders. Cebu. (Teste: C. B. Clarke). 642. *Graptophyllum hortense* Nees. Guimaras, Manila, clt., Jlo-Jlo, Stadt, cult. 643. *Dicliptera Burmanni* Nees. Guimaras.

Verbenaceae.

644. *Lantana camara* L. „Albahaca". Passay bei Manila, St. Anna bei Manila, Guadalupefluss (Cebu), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, ebenda in einer Nipacultur. 645. *Lippia nodiflora* Rich. Guimaras, am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo. 647. *Stachitarpheta indica* Vahl I. „Pagatpat". Guadalupefluss (Cebu). 648. *Callicarpa sp.* Am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo. 649. *C. sp.* Unterer Talabe, auf Kiesalluvionen (Negros). 650. *C. angustata* Schauer.? Jaro bei Jlo-Jlo, Salac (Guimaras), Umgebung der heissen Quellen von St. Cruz (Negros). 651. *C. cana* L. „Tingantingan". Guadalupefluss (Cebu), in einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo, St. Carlos (Negros), Hda. Gruppe (Negros). 652. *Premna vestita* Schauer. Alte Befestigungen von Manila. 653. *P. odorata* Blanco. Hda. Gruppe (Negros), Guimaras. Officinell bei den Eingebornen. 654. *P. nitens* K. Schr. Unterer Talabe (Negros), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 655. *P. sp.* Unterer Talabe (Negros). 658. *Gmelina villosa* Roxb. „Dalongon", „Talungun" St. Carlos (Negros), Talabe (Negros), Hügel Ginablan bei Castellana (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu). 659. *Vitex littoralis* Donc. Weg nach dem Lahu (Cebu). 660. *V. negundo* L. St. Felipe Neri bei Manila. 661. *V. trifoliata* L. St. Carlos (Negros). 663. *Clerodendron brachyanthemum* Schauer. Hda. Gruppe (Negros). 664. *C. intermedium* Cham. „Biribintana", „Kabaian". Am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo, Hda. Gruppe (Negros), auf Kiesalluvionen am unteren Talabe (Negros). Officinell bei den Eingebornen. 665. *C. Navesianum* Vidal.? Salac (Guimaras). 666. *C. inerme* R. Br. Manila, cult. 667. *C. sp.* Weg nach dem Lahu (Cebu). 673. *Avicennia officinalis* L. „Bungalon", „Tungalung", „Bungalung", Mangroven am Talabe (Negros) St. Carlos, (Negros), Guimaras.

Labiatae.

675. *Coleus acuminatus* Benth. „Lapunaga". Unterer Talabe (Negros), Hda. Refugio (Negros). Die Blätter dienen als Augenheilmittel und als Medikament gegen geschwollene Glieder. 677. *Coleus?* Weg nach dem Lahu (Cebu). 680. *Hyptis suaveolens* Poit. „Albahaca". Auf Kiesalluvionen am Talabe (Negros), Hügel Ginablan bei Castellana (Negros), Hda. Gruppe (Negros), Arevalo bei Jlo-Jlo, alte Befestigungen von Manila, St. Carlos (Negros). 681. *H. spicigera* Lam. Unterer Talabe (Negros). 682. *H. capitata* Iacq. St. Carlos (Negros). 683. *H. brevipes* Poit. Manila, Hda. Gruppe (Negros). 685. *Leucas aspera* Link. Hda. Gruppe (Negros). 686. *L. pubescens* Benth. Hügel Ginablan bei Castellana (Negros). 687. *L. javanica* Benth. In einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo. 689. ? Manila. 690. ? Alte Befestigungen von Manila.

Nyctaginaceae.

693. *Boerhavia repens* L. Talabe (Negros), alte Stadtbefestigungen von Manila. 695. *Pisonia excelsa* Bl. Guimaras.

Amarantaceae.

696. *Deeringia indica* Zoll. Salac (Guimaras), Hda. Gruppe (Negros). 697. *D. celosioides* R. Br. St. Anna bei Manila. 698. *Celosia argentea* L. St. Carlos (Negros), Castellana (Negros). 699. *Amarantus viridis* L. Unterer Talabe (Negros), Hda. Gruppe (Negros), alte Befestigungen von Manila. 700. *A. spinosus* L. „Gubitis". Am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo, alte Stadtbefestigungen von Manila, Hda. Gruppe am Fluss (Negros). 701. *A. paniculatus* L. „Gudiapa". Hda. Refugio (Negros). Die Blätter werden gegessen. 702. *Cyathula prostrata* Bl. Jaro bei Jlo-Jlo. 703. *Aerua lanata* Iuss. Malabon bei Manila, Manila, Guimaras. 704. *A. scandens* Wall. Guimaras. 705. *Achyranthes aspera* L. „Bagatbagat", Salac (Guimaras), Urwald am Talabe (Negros), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, St. Carlos (Negros). 707. *Alternanthera sessilis* R. Br. „Bulobatones". Hda. Gruppe (Negros), unterer Talabe (Negros), Unkraut im Zakate in Manila, am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo, Unkraut in den Strassen von Jlo-Jlo, St. Carlos (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu). 708. *Gomphrena globosa* L. Kultiviert in der letzten Hütte am Talabe vor Beginn des Urwaldes (Negros).

Basellaceae.

710. *Basella rubra* L. „Lugbate". Jaro, cult. Die Blätter werden gegessen.

Polygonaceae.

714. *Polygonum* (*barbatum* L.) (Teste: C. B. Clarke.)

Aristolochiaceae.

722. *Aristolochia tagala* Cham. et Schl. Hda. Gruppe am Fluss (Negros). 723. *A. sp.* „Balagon". Urwald am Talabe (Negros). Officinell bei den Eingebornen. 725. *A. sp.* An einem Bächlein bei Buena vista (Guimaras).

Piperaceen.

(Bearbeitet von Cas. De Candolle.)

Gen. Piper L. p. p.

Sectio Eupiper C. DC. Prodr. 16, 1, p. 339.

730. *Piper Usterii* C. DC. *sp. nov.;* foliis glabris modice petiolatis, ovato-ellipticis, basi leviter inaequilatera acutis apice longiuscule et acute acuminatis; nervo centrali nervos adscendentes usque ad 1/3 longitudinis suae utrinque 5 nervulosque quorum nonnulli validi mittente; petiolo basi ima vaginante; pedunculo adulto quam petiolus paullo breviore, glabro; spica matura folio pluries breviore, sat crassa, apice obtusa; bracteae pelta glabra obovata superne truncata, pedicello laciniformi villoso; ovario ovato oblongo apice attenuato, glabro; bacca elliptica apice stilo brevi mucronata.

Ramuli glabri, laeves, spiciferi 4 mm crassi, cortice tenuissimo; collenchymate haud libriformi cellularum serie unica formato, in fasciculos transverse elongatos disposito; fasciculis intramedullaribus 1—seriatis; canali vacuo centrali, aliisque perpaucis? Limbi in sicco tenuiter membranacei modice pellucido-punctulati, usque ad 17 1/2 cm. longi et ad 8 cm. lati. Petioli sub limbo 2 cm. inter limbi latera 2 1/2 mm. longi. Pedunculi 1 1/2 cm. longi spica baccifera fere 4 cm. longa et usque ad 1 cm. crassa. Bracteae pedicellus 1 mm. longus. Bacca emersa, sessilis, cum mucrone 1 1/2 mm. longa. Stigmata 3 linearia caduca.

Guimaras (Usteri in h. suo et in h. Cand).

731. *β. plurifistulosum;* foliis in sicco firmioribus; collenchymate haud libriformi cellularum seriebus multis formato; canalibus vacuis inter fasciculos intramedullares et periphericos numerosis 1—2 seriatis. (Usteri in h. suo, specimina immatura, spicis florentibus.) Hda. Gruppe (Negros). Die Blätter werden von den Eingebornen zuweilen statt kultiviertem Betel gekaut. 732. *P. peltatum* L. Guimaras (Teste: C. De Cand.). 733. *P. retrofractum* Vahl Salac (Guimaras). (Teste: C. B. Clarke.) 735. *P. betle* L „Buyo". Hda. Peres bei St. Carlos (Negros), Arevalo bei Jlo-Jlo, Manila. 736. *P. betle* L.? Manila (Teste: C. De Cand.). 737. *P. betle* L. Wilder Betel. Urwald am Talabe (Negros) (Teste: C. De Cand.). Wird im Notfall von den Eingebornen statt kultivierten Betels gekaut. 738. *Peperomia bilineata* Miq. Salac, 111 m ü. M. (Guimaras) (Teste: C. De Cand.). 741. *P. pellucida* Künst. St. Anna bei Manila (Teste: C. De Cand.).

Elaeagnaceae.

749. *Elaeagnus latifolia* L. Hda. Gruppe (Negros).

Loranthaceae.

751. *Loranthus ferrugineus* Roxb. Guimaras. 752. *L. sp.* Auf einer Manga bei Buena vista (Guimaras). 753. *L. sp.?* Unterer Talabe (Negros). 754. *L. sp.?* Guimaras.

Santalaceae.

755. *Henslowia buxifolia* Bl. „Pagadpad". Weg nach dem Lahu (Cebu).



Euphorbiaceae.

758. *Euphorbia pulcherrima* Willd. Pontevedra (Negros). 759. *Euphorbia pilulifera* L. St. Carlos (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros), alte Befestigungen von Manila. 760. *E. ligularia* Roxb. „Sodosodo", „Sorosors". Weg nach dem Lahu in Hecken (Cebu), Hda. Refugio (Negros). 761. *Bridelia stipularis* Bl. „Bica", „Singroilan". Weg nach dem Lahu (Cebu), Hda. Gruppe (Negros), Guimaras. 762. *B. tomentosa* Bl. Guimaras. 766. *Phyllanthus simplex* Wall. Manila, Büffelweide bei der Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros). 767. *P. niruri* L. Salac (Guimaras). 768. *P. urinaria* L. Arevalo bei Jlo-Jlo, unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, Manila, St. Carlos (Negros). 769. *P. philippinensis* Muell. Arg. „Niaiu". Guimaras, Hda. Gruppe (Negros). 770. *P. reticulatus* Poir. „Urangurang". Alte Befestigungen von Manila, unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, ebenda in einer Nipakultur, unterer Talabe (Negros), Salac (Gaimaras), Hda. Gruppe (Negros). 771. *P. reticulatus* Poir.? Guadalupefluss (Cebu). 772. *P. sp.?* Guimaras. 773. *P. sp.* Urwald am Talabe (Negros). 775. *Baccaurea?* Abnormität? Urwald am Talabe (Negros). 776. *Antidesma bunias* Spr. Jaro bei Jlo-Jlo, Urwald am Talabe (Negros), Guimaras. 777. *A. ghoesambilea* Gaert. Manduriao bei Jlo-Jlo, unterer Talabe (Negros), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. Jaro bei Jlo-Jlo. 778. *A. sp.?* Guadalupefluss (Cebu). 781. *Jatropha curcas* L. „Tubatuba", „Adgan". Hda. Gruppe am Fluss (Negros), Baum an der Strasse in St. Anna bei Manila, unterer Talabe (Negros), St. Carlos, als Hecke verwendet, Weg nach dem Lahu (Cebu). 782. *J. gossypifolia* L. „Tuba". Guadalupefluss (Cebu), St. Carlos (Negros). 784. *Croton tiglium* L. „Tuba". Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros), Hütten am Talabe (Negros). Die Früchte dienen zum Vergiften der Fische. 785. *Codiaeum variegatum* A. Juss. (Verschiedene Formen) Passay bei Manila clt. 787. *Manihot utilissima* Pohl. „Camotingachoe". Weg nach dem Lahu (Cebu), Talabe (Negros), Passay bei Manila, St. Carlos (Negros), Umgebung der Hda. Refugio (Negros). Wurzeln werden von den Eingebornen gegessen. 790. *Acalypha indica* L. Manila. 791. *A. stipulacea* Klotsch. Guimaras, unterer Talabe (Negros). 794. *A. sp.?* Hda. Gruppe (Negros). 795. *Alchornia sp.?* St. Felipe Neri bei Manila. 796. *Mallotus moluccanus* Muell. Hda. Gruppe (Negros). 797. *M. philippinensis* Muell. Unterer Talabe auf Kiesalluvionen (Negros), Urwald am Talabe seitlich von den Wasserfällen (Negros). 798. *M. Roxburghianus* Muell. Arg. Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Iloilo. 799. *M. ricinoides* Muell. „Alun". Weg nach dem Lahu (Cebu), unterer Talabe (Negros), Hda. Gruppe (Negros), St. Carlos (Negros). 800. *M. sp.* „Alun", „Tagespasin". Unterer Talabe auf Kiesalluvionen (Negros), St. Carlos (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu). 801. *M. floribundus* Hassk. Unterhalb der Wasserfälle am Talabe (Negros). 803. *Macaranga tanarius* Muell. Arg. „Along" „Binuga", Weg nach dem Lahu (Cebu), St. Anna bei Manila, Urwald am Talabe (Negros). 804. *Homonoya riparia* Lour. Auf Kiesalluvionen am unteren Talabe (Negros). 805. *Ricinus communis* L. St. Carlos (Negros), unterer Talabe (Negros), alte Befestigungen von Manila. 806. *Sapium sebiferum* Roxb. Guimaras. 806a. *Euphorbiacee?* Salac (Guimaras) (Teste: Warburg).

Moraceae.

808. *Taxotrophis ilicifolia* Vidal. (Nach schriftlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Warburg sollte diese Pflanze bei *Pseudotrophis* untergebracht werden.) „Banate" Talabe bei den Braunkohlen (Negros), Urwald am Talabe (Negros), Salac (Guimaras). 809. *T. sp.?* Urwald am Talabe (Negros). 810. *Streblus asper* Lour. St. Carlos (Negros), Urwald am Talabe (Negros), Guadalupefluss (Cebu). 817. *Ficus falcata* Miq.? Urwald am Talabe (Negros). 818. *F. benjamina* L. Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros). 819. *F. rapiformis* Roxb. „Lambung". Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo, Urwald am Talabe (Negros), Hda. Gruppe (Negros), St. Anna bei Manila, alte Befestigungen von Manila, Guimaras. 820. *F. subulata* Bl. Talabe bei den Braunkohlen (Negros). 821. *F. sp.* Grosser Baum am Weg vom Val Hermoso nach Castellana (Negros). 823. *F. subobliqua* Miq. Guimaras. 824. *F. sp.* Unterer Talabe (Negros). 825. *F. quercifolia* Roxb. „Taiginis", „Tagenes", „Hagopet". St. Carlos (Negros), Hda. Gruppe (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), Urwald am Talabe (Negros), alte Befestigungen von Manila. Die rauhen Blätter dienen zum Reinigen des Geschirrs. 827. *F. sp.* „Dilambaia" Guadalupefluss (Cebu). 828. *F. sp.* Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, ebenda in einer Nipakultur, in der Umgebung der heissen Quellen von St. Cruz (Negros). 829. *F. sp.* Hda. Gruppe (Negros). 830. *F. irregularis* Miq. Castellana (Negros), Hda. Gruppe (Negros). 831. *F. palmifolia* Blanco? (Meine Exemplare stimmen mit den mit dieser Bezeichnung versehenen Pflanzen in Kew überein.) Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 832. *F. sp.* (In Kew nicht bestimmt) Talabe, bei den Wasserfällen (Negros). 833. *F. sp.* (In Kew nicht bestimmt) Urwald am Talabe (Negros). 834. *F. sp.?* Urwald am Talabe (Negros). 836. *Artocarpus integrifolia* L. f. „Lanca". St. Anna bei Manila, Weg nach dem Lahu (Cebu), Salac (Guimaras). 837. *A. incisa* L. f. Castellana (Negros), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, Hda. Peres bei Castellana (Negros). 838. *Conocephalus sp.* Unterer Talabe im Urwald (Negros).

Urticaceae.

841. *Laportea crenulata* Gaud. Kiesalluvionen am unteren Talabe (Negros). 842. *L. sp.* „Delano". Hda. Gruppe am Fluss (Negros), 845. *Pilea muscosa* Lindl. Alte Stadtbefestigungen von Manila. 846. *Elatostemma rigidum* Wedd. Urwald am Talabe (Negros). 846a. *E. manilense* Wedd. Bei den Wasserfällen am Talabe (Negros). 852. *Pouzolzia sp.?* Kiesalluvionen am unteren Talabe (Negros). 854. *Pipturus asper* Wedd. Alte Befestigungen von Manila, Hda. Gruppe (Negros), Kiesalluvionen am unteren Talabe (Negros). 855. *Villebrunia rubescens* Bl. Urwald am Talabe (Negros). 858. *Leucosyke capitellata* Wedd. Hda. Gruppe (Negros).

Orchidaceae.

Die Bestimmungen verdanke ich Herrn R. Schlechter in Berlin. Einige Exemplare, die nachträglich zum Vorschein gekommen sind und die Hr. Schlechter nicht gesehen hat, habe ich selbst zu bestimmen versucht und hinter die Bestimmung meinen Namen gesetzt.

870. *Apostasia sp.??* Talabe, unterhalb der Wasserfälle (Negros) (Usteri). 1452. *Orchidacee.* Hda. Refugio, in einem Wäldchen am Meer (Negros). 1453. *Orchidacee.* Epiphyt auf einer Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1455. *Sarcanthus secundus* Griff. Salac (Guimaras). 1464. *Dendrobium conostalix* Rchb. f. Wäldchen am Meer bei der Hacienda Refugio (Negros). 1465. *D. crumenatum* Sw. Wäldchen am Meer bei der Hda. Refugio (Negros). 1466. *D. lunatum* Ldl. Wäldchen bei der Hacienda Refugio am Meer (Negros). 1469. *D. taurinum* Ldl. Guimaras. 1470. *D. Usterii* Schltr. nov. spec. „Bungalung". St. Carlos. 1475. *Eria stellata* Ldl.? Hda. Refugio auf Bäumen (Negros). 1476. *Eria stellata* Ldl.? Auf Bäumen bei der Hda. Refugio (Negros). 1477. *Eria sp.* In einem Wäldchen am Meer bei der Hda. Refugio (Negros). 1478. *E. sp.* Urwald am Talabe (Negros). 1480. *Spathoglottis plicata* Bl. Unterer Talabe an einer Kalkwand (Negros). 1482. *Pholidota imbricata* Ldl. Urwald am Talabe (Negros). 1489. *Sarcochilus sp.* Talabefluss (Negros). 1490. *Trichoglottis sp.* Auf einer Mangrove in Arevalo bei Jlo-Jlo, in einem Wäldchen am Meer bei der Hda. Refugio (Negros). 1491. *T. philippinensis* Ldl. In einem Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros). 1492. *Aerides quinquevulnerum* Ldl. Malabon bei Manila. 1494. *Vanda lamellata* Ldl.? Auf einer Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo.

Zingiberaceae.

876. *Hornstedtia sp.?* Im Urwald neben den Wasserfällen am Talabe (Negros). 877. *Zingiber sp.* Urwald am Talabe neben den Wasserfällen (Negros). 880. *Z. sp.* „Loia". St. Carlos (Negros). 881. *Z. sp.* Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 882. *Z. sp.* Guadalupefluss (Cebu). 883. *Z. sp.* Hda. Peres bei St. Carlos (Negros). Aus dem Rhizom wird Ingwerbier bereitet. 884. *Z. sp.* „Culnag". Negros? 884a. *Z. sp.?* „Oraro". Hda. Refugio (Negros). Die Rhizome werden gegessen. 884b. *Z. sp.?* Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 885. *Costus speciosus* Sm. „Talulmian". Urwald am Talabe (Negros). Officinell bei den Eingebornen. 886. *Alpinia Fraseriana* Oliv. „Tugisch" Guadalupefluss (Cebu), Weg nach dem Lahu (Cebu), Arevalo bei Jlo-Jlo. Das Essen der Rhizome soll bei Frauen die Milchsekretion befördern.

Marantaceae.

889. *Maranta dichotoma* Wall. „Banban". Urwald am Talabe (Negros). Talabe bei den Braunkohlen (Negros), val Hermoso (Negros).

Cannaceae.

891. *Canna indica* L. „Saginsagin". St. Carlos (Negros), alte Befestigungen von Manila, Guadalupefluss (Cebu), val Hermoso (Negros). Die Blätter dienen als Mittel gegen Entzündungen.

Musaceae.

893. *Musa „Tindoc".* Val Hermoso (Negros). Die Blattstielfasern liefern ein Gewebe. 894. *M. „Agotai".* Val Hermoso (Negros), Talabefluss (Negros). Wilde Bananenart. 895. *M. „Bacol".* Vor dem Eingang in den Urwald am Talabe (Negros). Die Fasern liefern ein Gewebe. 896. *M. textilis* Nees. „Abaca".

Val Hermoso (Negros). Die Fasern liefern ein Gewebe. 897. *M.* „*Saba*". Hda. Refugio (Negros). Liefert ein Gewebe. 898. *M. sp.* Weg nach dem Canlaon (Negros). 899. *M. sp.* Guimaras. 900. *M. sp.* Val Hermoso (Negros).

Bromeliaceae.

901. *Ananassa sativa* Ldl. „Piña". Pavia bei Jlo-Jlo.

Iridaceae.

905. *Belamcanda chinensis* Adans, St Cruz (Negros).

Amaryllidaceae.

906. *Crinum asiaticum* L. „Bacong". St. Carlos (Negros). 908. *Agave americana* L. „Magi". St. Carlos (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), Hda. Vina im Val Hermoso (Negros). Aus den Fasern wird ein Gewebe hergestellt.

Dioscoreaceae.

911. *Dioscorea alata* L. „Obi". In einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo, Hda. Hugli bei St. Carlos (Negros), am Weg von St. Carlos nach St. Cruz (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu). 912. *Dioscorea bulbifera* L. „Banagan". Umgebung der heissen Quelle von St. Cruz (Negros), Weg von St. Carlos nach St. Cruz, Kiesalluvionen am Talabe (Negros), in einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo. Die Knollen werden gegessen.

Stemonaceae.

913. *Stemona sp.* Urwald am Talabe (Negros).

Liliaceae.

917. *Dracaena angustifolia* Roxb. Salac, 111 m ü. M. (Guimaras). 918. *Cordyline terminalis* Kth. var. *Sieberi* Baker. Pontevedra (Negros). 919. *C. terminalis* Kth. var. *sepiaria* Baker. „Gilala" Hda. Refugio (Negros), Officinell bei den Eingebornen. 920. *Allium sp.* Kultiviert in einem Gärtchen bei der letzten Hütte vor Beginn des Urwaldes am Talabe (Negros).

Pontederiaceae.

923. *Pontederia vaginalis* Presl. „Paianpaian". St. Carlos (Negros). Hda. Refugio in einem stehenden Wassertümpel (Negros). 924. *P. hastata* Presl. Alte Befestigungen von Manila.

Commelinaceae.

928. *Pollia sorsogoniensis* Endl. Urwald am Talabe (Negros). 931. *Commelina nudiflora* L. St. Carlos (Negros). (Teste: C. B. Clarke.) 933. *C. bengalensis* L. „Salibar", „Saliban", Kiesalluvionen am Talabe (Negros), St. Carlos (Negros). (Teste: C. B. Clarke). 933a. *C. (bengalensis* L.) Hda. Gruppe (Negros). 933 b. *C. bengalensis* L. „This is the cleistogamous form (called *rhizocarpa* by Afzel) — There is on that plant one depauperated radical branch with one abnormal (— ? — seeded) capsule". C. B. Clarke. Weg nach dem Lahu (Cebu). 934. *Aneilema nudiflorum* R. Brown. Unkraut im Rasen der Luneta in Manila, Salac (Guimaras), (teste: C. B. Clarke). 939. *Cyanotis axillaris* Roem. et

Schult. Umgebung der Hda. Refugio (Negros), (teste: C. B. Clarke), Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 940. *C. capitata* C. B. Clarke). Kiesalluvionen am Talabe (Negros) (teste: C. B. Clarke). 941. *Floscopa scandens* Lour. Hda. Gruppe (Negros) (teste: C. B. Clarke.)

Flagellariaceae.

942. *Flagellaria indica* L. Urwald am Talabe (Negros).

Palmae.

944. *Calamus tiphonolpathus* Mart. In Mangroven bei der Hda. Refugio (Negros).

Die übrigen Palmen hat Herr Dr. Udo Dammer freundlichst zu bestimmen übernommen, doch stehen die Resultate noch aus.

Pandanaceae.

Pandanus sp. Unterer Talabe (Negros), St. Carlos (Negros), Guadalupefluss (Negros). *Pandanus?* unterhalb der Wasserfälle am Talabe (Negros) (teste: O. Warburg). *Freycinetia* aff. *gramohea* Bl. Urwald am Talabe (Negros).

Araceae.

945. *Pothos cylindricus* Presl. Unterhalb der Wasserfälle am Talabe (Negros), ebendaselbst im Urwald. 946. *P. sp.* Urwald am Talabe (Negros) (teste: K. Schumann). 949. *Rhaphidophora fallax* Schott.? Urwald am Talabe (Negros). 950. *Epipremmum mirabile* Schott. „Galangan". Epiphyt auf einer Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, Weg nach dem Lahu (Cebu). Die Blätter dienen den Eingebornen als Mittel gegen Brandwunden. 951. *Amorphophallus variabilis* Bl. Urwald am Talabe (Negros). 952. *Homalonema cordatum* Schott. Unterer Talabe (Negros). 953. *H. paludosum* Hook. f. Guimaras, an der Quelle des Baliscau am unteren Talabe (Negros). 954. *H. rostratum* Griff. bei den Braunkohlen am Talabe (Negros). 955. *Schismatoglottis calyptrata* Zoll. et Moritzi. Guimaras (teste: A. Engler), Talabe auf Kalkfelsen bei der Quelle des Baliscau (Negros). 957. *Piptospata sp.* An der Quelle des Baliscau am Talabe (Negros). 959. *Alocasia indica* Schott. „Badiang". St. Carlos (Negros), alter Stadtgraben von Manila. 960. *A. reversa* N. E. Br.? „Badiang". St. Carlos (Negros). 961. *Colocasia antiquorum* Schott. „Biga". Unterer Talabe (Negros), St. Carlos, cult. (Negros). Die Knollen werden von den Eingebornen gegessen. 964. *Typhonium Motteyanum* Schott. Manila. 965. *Cryptocoryne Usteriana* Engler n. sp. Guimaras (teste: A. Engler)[1]. 966. *Pistia stratiotes* L. Alter Stadtgraben von Manila (teste: A. Engler).

---

[1]) *Cryptocoryne Usteriana* Engl. n. sp.; rhizomate crassiusculo foliorum petiolo breviter vaginato laminae aequilongo vel quam lamina duplo longiore, lamina lineari-oblonga basi obtusa vel leviter cordata, apice obtusa, margine crispula, nervis lateralibus utrinque 5—6 adcendentibus summis in apice, reliquis infra apicem in margine exeuntibus; venis tenuissimis transversis; pedunculo tenui quam spatha pluries breviore; spathae tubo inferiore elongato-oblongo, superiore inferne cylindrico, sursum ampliato, in laminam anguste lanceolatam acuminatam transeunte, tubo inferiore spathae appendiculo operculiformi horizontali con-



Lemnaceae.

Bestimmt von Herrn Prof. Dr. C. F. Hegelmaier in Tübingen.

968. *Lemna paucicostata* Hegelm. In Pfützen bei der Hda. Refugio (Negros). 969. *Spirodela polyrrhiza* L. Unterer Talabe (Negros).

Eriocaulaceae.

Bestimmt von Herrn C. B. Clarke in London.

973. *Eriaucaulon longissimum* Nees. Jaro (am Ufer eines Meerarmes bei Jlo-Jlo).

Cyperaceae.

Bestimmt von Herrn C. B. Clarke in London.

974. *Mariscus albescens* Gaud. Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 975. *M. microcephalus* Presl. „Paiugpaiug". Jaro bei Jlo-Jlo, Hda. Gruppe (Negros), St. Carlos (Negros). 977. *Cyperus clavatus.* Lam. Unkraut im Zakate in Manila. 978. *C. compressus* L. „Paiugpaiug". Unterer Talabe (Negros), Büffelweide bei der Hda. Refugio (Negros), St Carlos (Negros). 979. *C. rotundus* Lam. St. Carlos (Negros), Stadt Cebu. 981. *C. difformis* L. „Batuncilio". Am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo, Talabe (Negros), St. Carlos (Negros). 985. *C. iria* L. Hda. Gruppe (Negros), Weg nach dem Lahu, an sumpfigen Orten (Cebu), St. Carlos (Negros). 986. *C. malaccensis* Lam. Alte Befestigungen von Manila. 987. (*C. nutans* Vahl?) Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 989. *C. radiatus* Vahl. St. Carlos (Negros). 992. *Torulinium confertum* Ham. Kiesalluvionen (Negros). 993. *Kyllinga brevifolia* Rottb. „Batuncilio". Büffelweide der Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 994. *K. monocephala* Rottb. Büffelweide der Hda. Kappeler (Negros), St. Carlos (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros), Salac (Guimaras). Thee aus den Blüten gilt als Heilmittel gegen die „schwarzen Blattern". 996. *Eleocharis capitata* R. Br. Unkraut im Zakate in Manila. 998. *Bulbostylis capillaris* Kunth. forma *„tenerrima"* C. B. Clarke. Hda. Gruppe (Negros). 999a. *Fimbristylis* (*acuminata* Vahl.) possibly *F. nutans* Vahl. St. Carlos (Negros). 1000 *F. complanata* Link. var. *Kraussiana* (*sp.*) Hochst. „Paiugpaiug". St. Carlos (Negros) Talabe (Negros).

---

cavo clauso spadice brevi, inflorescentia feminea a mascula interstitio ei aequilonga separata atque mascula appendiculo brevi conoideo superata; inflorescentiae femineae floribus femineis (pistillis) 4 fertilibus eorum stilis crassis quam flores rudimentarii (corpuscula cuneiformia vertice verrucosula) duplo longioribus; florum masculorum staminibus subsessilibus.

Die grösseren Exemplare tragen Blätter von sehr verschiedener Länge. Die unteren tragen an 4—7 cm. langem Blattstiel 5—8 cm. lange Spreiten, bei den oberen ist der Blattstiel 1,5—2,5 dm. lang und die Spreite 1,5—2,5 dm. lang, in der Mitte 4—5 cm. breit. Der Blütenstiel ist etwa 1,5 cm. lang. Die untere Röhre der Spatha ist 1,2 cm. lang und 5 mm. weit, die obere Röhre etwa 4 cm. lang, unten 3 mm., oben 5—6 mm. weit, in das 3 cm. lange lanzettliche Ende übergehend. Die Pistilla und die männliche Inflorescenz sind je 4 mm. lang, von einander durch einen 3 mm. langen nackten Teil des Kolbens getrennt; das endständige Anhängsel ist etwa 1 mm. lang.

Philippinen, Guimaras (Usteri).

1001. *F. diphylla* Vahl. Büffelweide der Hda. Refugio (Negros). 1002. *F. monostachya* Hook. Büffelweide der Hda. Refugio (Negros). 1005. *F. ferruginea* Vahl. „Dekog". Manduriao bei Jlo-Jlo, in einer Nipacultur bei Jlo-Jlo, unterer Talabe (Negros), Hda. Refugio (Negros), St. Carlos (Negros). 1006. *F. globulosa* Kunth. Hda. Refugio (Negros). 1007. *F. miliacea* Vahl. „Delkog", St. Carlos (Negros), Unkraut im Zakate bei Manila, am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo. 1008. *Scirpus erectus* Poir. Weg nach dem Lahu (Cebu). 1009. *S. grossus* L. f. Alte Befestigungen von Manila. 1011. *Remirea maritima* Aubl. Talabe (Negros). 1015. *Scleria lithosperma* Sw. Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1016. *S. scrobiculata* Nees. Hda. Vina, Weg nach dem Canlaon (Negros). 1017. *S. sumatrensis* Retz. Talabe, seitlich von den Wasserfällen (Negros). 1021. *Carex indica* Sw.?? „Paiugpaiug", St. Carlos (Negros).

Gramineae.

Fast alle Exemplare sind von Herrn Prof. E. Hackel in St. Pölten bestimmt. Die wenigen Exemplare, die ich selbst bestimmt habe, habe ich durch Beifügung meines Namens kenntlich gemacht.

1023. *Andropogon aciculatus* Retz. Büffelweide der Hda. Refugio (Negros), Talabe (Negros). 1024. *A. contortus* L. Alte Stadtbefestigungen von Manila. 1025. *A. halepensis* Brot. Weg nach dem Lahu (Cebu). 1025a. *A. halepensis* var. *propinquus* Hack. Talabe (Negros). 1026. *A. intermedius* R. Br. St. Carlos (Negros). 1027. *A. sorghum* var. *niger* Kunth. Jaro bei Jlo-Jlo. 1028. *A. sorghum var. saccharatum?* „Batad" (Varietät nicht genau zu bestimmen.) In einem Garten in Jaro bei Jlo-Jlo, St. Carlos (Negros). 1029. *Apluda aristata* L. Alte Stadtbefestigungen von Manila, St. Anna bei Manila, Guadalupefluss (Cebu), Weg nach dem Lahu (Cebu). 1030. *A. mutica* L. „Cavaian", „Gavaian". St. Carlos (Negros), am Fluss bei der Hda. Gruppe (Negros). 1031. *A. sp.?* Hügel Ginablan bei Castellana (Negros). 1033. *Cenchrus echinatus* L. Unterer Talabe (Negros), St. Carlos (Negros). Weg nach dem Lahu (Cebu), alte Befestigungen von Manila. 1034. *Centotheca lappacea* Beauv. Bei den Braunkohlen am Talabe (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1035. *Chloris barbata* Sw. Alte Stadtbefestigungen in Manila. 1036. *Coix lacrymae Iovis* L. „Palias". Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros), Val Hermoso (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros), Hda. Gruppe (Negros). 1037. *Cynodon dactylon* Pers. Unterer Talabe (Negros). Guadalupefluss (Cebu). 1038. *Dactyloctenium aegyptiacum* Willd. Kiesalluvionen am Talabe (Negros), in einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo, St. Carlos (Negros). 1039. *Eleusine indica* Gaertn." „Balagdike" Manila, St. Carlos (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros), Hda. Gruppe (Negros), am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo. 1041. *Eragrostis interrupta* Docke. Hda. Gruppe (Negros). 1042. *E. nigra* Nees. Bei den Braunkohlen am Talabe (Negros). 1043. *E. plumosa* Link. Talabe (Negros), auf einer Mauer in Manila. 1044. *E. plumosa* Link. forma *breviciliata* Hackel. Passay bei Manila. 1046. *Eriochloa annulata* Kunth. Büffelweide der Hda. Refugio (Negros), Unkraut im Zakate in Manila, alte Stadtbefestigungen von Manila. 1047. *Imperata arundinacea* Cyr. var. *Kœnigi* Benth. „Cogon". St. Carlos (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), Büffelweide

der Hda. Refugio (Negros). Der aus den Wurzeln hergestellte Thee wird gegen Blasenleiden und gegen die „schwarzen Blattern" verwendet. 1057. *Leptochloa filiformis* R. Sch. St. Carlos (Negros), Manduriao bei Jlo-Jlo. 1059. *Oplismenus compositus* Beauv. Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1060. *O. sp.?* Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, Guadalupefluss (Cebu), Guimaras. 1061. *Oryza sativa* L. „Palai". St. Anna bei Manila, cult. Jaro bei Jlo-Jlo. 1062. *Panicum auritum* Presl. „Simsim". Alte Befestigungen von Manila, Hda. Peres bei St. Carlos (Negros). Aus dem Mark werden Lampendochte hergestellt. (Nur für fettes Öl, nicht für Petroleum verwendbar.) 1063. *P. colonum* L. „Balagdike". Am Ufer eines Meerarmes in Jaro bei Jlo-Jlo, Talabe (Negros), St. Carlos (Negros), Hda. Refugio (Negros). 1064. *P. crus galli* L. Unkraut im Zakate bei Manila, St. Anna bei Manila. 1066. *P. floridum* Retz. „Grosgrosan". Manila (Pferdefutter), St. Carlos (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), Büffelweide der Hda. Refugio (Negros), Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 1068. *P. myurus* H. B. K. non Lam. „Simsim", „Bungalon", Hda. Peres bei Castellana (Negros), Hda. Gruppe (Negros), Hda. Refugio (Negros) (als Pferdefutter gebaut). Unkraut im Zakate (Leersia) in Manila. 1069. *P. neurodes* Schult. Weg nach dem Lahu (Cebu), Val Hermoso (Negros). 1070. *P. paludosum* Roxb.? Alte Befestigungen von Manila. 1071. *P. patens* L. Urwald am Talabe (Negros). 1072. *P. prostratum* Lam. „Catalabcab" St. Carlos (Negros). 1074. *P. sanguinale* var. *fimbriatum* (Presl. als Art) Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 1075. *P. stagninum* Retz. Unkraut im Zakate in Manila, Jlo-Jlo, Stadt. 1076. *P. trigonum* Retz. Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1077. *Paspalum conjugatum* Berg. Passay bei Manila, Hda. Peres bei Castellana (Negros), alte Stadtbefestigungen von Manila. 1078. *P. distichum* L. Ufer eines Teiches in La Paz bei Jlo-Jlo. (Verlandung bewirkend.) 1078a. *P. distichum* L.? Unterer Talabe (Negros). 1079. *P. longifolium* Roxb. St. Carlos (Negros). 1080. *P. scrobiculatum* L. Büffelweide der Hda. Refugio (Negros), Kiesalluvionen des Talabe (Negros). 1081. *Phragmites communis* Trim. „Tabunac". Pavia am Fluss, bei Jlo-Jlo, Talabe, Verlandungen bildend (Negros). 1082. *P. Karka* Trin. „Tabunac", St. Carlos (Negros). 1084. *Pogonatherum crinitum* Trin. „Tabunac". Auf Kalkfelsen am Talabe (Negros), Salac (Guimaras). 1086. *Rottboellia exaltata* L. f., „Bugan". Hda. Gruppe (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu). 1088. *Saccharum officinarum* L. „Tuba". St. Carlos (Negros) cult. 1089. *S. spontaneum* L. „Digbau". Pavia am Fluss bei Jlo-Jlo, alte Stadtbefestigungen von Manila, Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 1092. *Sporobolus elongatus* Beauv. Guadalupefluss (Cebu), St. Carlos (Negros), alte Stadtbefestigungen in Manila. 1093a. *Thuarea sarmentosa* Pers. Unterer Talabe (Negros). 1094. *Zea Mays* var. *alba* Alef. Bei einer Hütte vor Beginn des Urwaldes am Talabe kultiviert. 1095. *Z. Mays* var. *dichroa* Hackel subvar. *aurea* Val Hermoso (Negros) cult. 1095a. *Z. Mays* var. *dichroa* Hackel subv. *violascens* (in Körnike nicht beschrieben, also wohl neu! Hackel) Hda. Refugio (Negros) cult. 1096. *Zoysia* sp.? Alte Befestigungen in Manila. 1097. *Leersia hexandra* Sw. In Manila als Pferdefutter gebaut 1098. *Bambusa nana* Roxb.? Pontevedra (Negros) cult. (Teste: Usteri). 1100. *B. sp.?* Guimaras (teste: Usteri). 1101. *B. sp.?* St. Carlos (Negros) (teste: Usteri).

1107. *B. sp.?* „Cavaian“. Passay bei Manila, unterer Talabe (Negros), (teste: Usteri). 1104. *Gigantochloa* sp.? Bei den Braunkohlen am Talabe (Negros), Guimaras (teste: Usteri).

Gnetaceae.

1120. *Gnetum latifolium* Bl. Urwald am Talabe (Negros).

Pinaceae.

1137. *Juniperus occidentalis* Hook. In einem Garten in Jaro bei Jlo-Jlo.

Cycadaceae.

1141. *Cycas circinalis* L. „Bitogo“. In einem Wäldchen am Meer bei der Hda. Refugio (Negros).

Filices.

Bestimmungen revidiert von Herrn Dr. H. Christ in Basel.

1146. *Acrostichum aureum* L. „Palaipai“. Unter Mangroven in Manduriao bei Jlo-Jlo, in einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo, alter Stadtgraben von Manila, St. Carlos (Negros), vor dem Eingang in das Wäldchen bei den heissen Quellen von St. Cruz (Negros) (schmalblättrige Form), Hda. Refugio (Negros). 1147. *A. taccaefolium* Hook. f. Weg nach dem Lahu (Cebu). 1148. *A. apiifolium* I Sm. Bei den Braunkohlen am Talabe (Negros). 1154. *A. appendiculatum* Willd. var. *asplenifolium* Bory. Am Bächlein „Rio“ im Val Hermoso (Negros). 1165. *Asplenium esculentum* Presl. Urwald am Talabe (Negros). 1170. *Aspidium calcaratum* Bl. Salac (Guimaras). 1171. *A. attenuatum* I. Sm. Weg nach dem Lahu (Cebu), an der Quelle des Baliscau am Talabe (Negros), bei den Braunkohlen am Talabe (Negros). 1173. *A. setigerum* Bl. Weg nach dem Lahu (Cebu). 1174. *A. semicordatum* Sw. Bei den Wasserfällen am Talabe (Negros), ebenda an der Quelle des Baliscau. 1177. *A. Boryanum* Willd. „Bagog“, Guadalupefluss (Cebu). 1179. *A. irriguum* Sm. Bei den Wasserfällen am Talabe (Negros). 1182. *Adiantum lunulatum* Burm. An schattigen Mauern in St. Anna bei Manila. 1188. *Davallia elegans* Sw. In einer Nipakultur in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1189. *D. divaricata* Bl. Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1197. *Drymoglossum piloselloides* Presl. Wäldchen bei der Hda. Refugio (Negros). 1215. *Lygodium dichotomum* Sw. Salac (Guimaras), bei den Braunkohlen am Talabe (Negros), seitlich von den Wasserfällen am Talabe (Negros), St. Carlos (Negros). 1216. *L. pinnatifidum* Sw. Unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1218. *L. javanicum* Sw. Hda. Gruppe (Negros), unter Kokos und Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1230. *Nephrodium molle* Desv. Bei den Wasserfällen am Talabe (Negros). 1231. *N. Blumei* I. Sm. Bei den Wasserfällen am Talabe (Negros). 1232. *N. cucullatum* Back. Urwald am Talabe (Negros). 1233. *N. pteroides* Sm. Urwald am Talabe (Negros). 1236. *N. obscurum* Bl. Castellana (Negros). 1238. *N. hispidulum* Baker. Urwald am Talabe (Negros), ebenda an einer Kalkwand. 1239. *Nephrolepis acuta* Presl. „Lopnai“, Kiesalluvionen am Talabe (Negros), Weg nach dem Lahu (Cebu), ebenda am Flüsschen Kamputan. 1240. *N. acuta* Presl. var. *laurifolia* Christ. Im Urwald am Talabe (Negros). 1243. *N. tuberosa* Presl. Weg nach dem Lahu (Cebu). 1248. *Polypodium Linnaei* Bory. In einer Nipakultur in Arevalo bei

Jlo-Jlo, Salac (Guimaras). 1266. *P. phymatodes* L. Auf Bäumen in Negros. 1268. *P. adnascens* Sw. Epiphyt auf einer Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo, in einem Wäldchen der Hda. Refugio (Negros), unterer Talabe (Negros). 1278. *Phegopteris prolifera* Sw. Kiesalluvionen am Talabe (Negros). 1279. *P. obscura* Fée. Manila. 1280. *Pteris asperula* I, Sm. Bei den Braunkohlen am Talabe (Negros). 1282. *P. marginata* Bory. Urwald am Talabe (Negros). 1283. *P. biaurita* L. Manila. 1285. *P. melanocaulon* Fee. Bei den Braunkohlen am Talabe (Negros). 1287. *P. longifolia* L. „Paku". Alte Stadtbefestigungen von Manila, Salac (Guimaras), St. Carlos (Negros). 1293. *Trichomanes filicula* Bory. Auf Kalksteinen bei der Braunkohle am Talabe (Negros).

Selaginelleae.

Bestimmt von Herrn Dr. G. Hieronymus in Berlin.

1313. *Selaginella aristata* Spring. An der Quelle des Baliscau am Talabe (Negros). 1319. *S. lacerata* Warb. Unterhalb der Wasserfällle am Talabe auf Kalkfelsen (Negros). 1320. *S. pennula* (Desv.) Spring. p. p. em. Hiern. An der Quelle des Baliscau am Talabe (Negros). 1321. *S. polyblepharis* Warb. Auf Kalkfelsen am Talabe (Negros), Guimaras. 1323. *S. Usterii* Hiern. n. sp. „Die Art ist der *S. d'Urvillaei* (Bory) Al. Br. und der *S. gastrophylla* Warb. nahe verwandt und beiden sehr ähnlich. Von ersterer unterscheidet sie sich 1. dadurch, dass die Stengel meist 5, bisweilen sogar 6 (7?) Stelen enthalten, während bei *S. d'Urvillaei* stets nur 4 vorhanden sind. 2. Dass die Seitenblätter an der unteren Basis glatt abgestutzt (und nicht wie bei jener ausgeschnitten-abgestutzt) sind. 3. Dass die Mittelblätter weniger zugespitzt und an der Aligularseite überall mit durchscheinenden Punkten (Spaltöffnungsatemhöhlen) besetzt sind. 4. Dass die Sporophylle einen deutlichen Kiel zeigen.

Der *S. gastrophylla* Warb. ist die Art fast noch näher verwandt als der *S. d'Urvillaei*. Im Laub ist sie sehr ähnlich, auch besitzt sie, wie die *S. gastrophylla* an den Hauptaxen und Innovationszweigen (wo solche vorhanden) ähnliche, verhältnismässig grössere Axillarblätter. Durch die Pleiostelie des Stengels ist sie von *S. gastrophylla,* die einen mehr gewundenen Stengel aufweist, leicht zu unterscheiden" (G. Hieronymus). Im Waldschatten am Weg nach dem Lahu (Cebu).

Musci.

Bestimmt von Herrn Dr. V. F. Brotherus in Helsingfors.

1325. *Barbula indica* (Hook.). Auf Mauern in Jlo-Jlo. 1326. *Bryum coronatum* Schw. Auf Mauern in Jlo-Jlo. 1327. *B. cyperoides* (Hook). Auf Mauern in Jlo-Jlo. 1328. *B. Dubyanum* (Mont). Am unteren Talabe in Negros. 1329. *Ectropothecium reticulatum* (Dz. et Molk.). Val Hermoso, Weg nach Castellana auf vulkanischem Gestein (Negros). 1330. *Fissidens papillosus* Lac. Unterer Talabe, auf Kalksteinen (Negros). 1331. *Leucophanes albescens* C. Muell. Auf einer Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1332. *Neckera Lepineana* Mont. Auf Braunkohle am Talabe (Negros). 1333. *Octoblepharum albidum* Hedw. Auf Mauern in Jlo-Jlo. 1336. *Taxithelium instratum* (Brid.). Auf einer Manga in Arevalo bei Jlo-Jlo. 1337. *Trichosteleum plumularia* (C. Muell.). Auf Baum-

stämmen bei der Braunkohle am Talabe (Negros). 1338. *Thuidium plumulosum* (Dz. et Molk.). Urwald am Talabe (Negros), Weg nach dem Canlaon im Val Hermoso (Negros). 1335. *Philonotis sp.* St. Cruz (Negros). 1334. *Pelekium velatum* Mitt. Bei der Braunkohle am Talabe (Negros).

Fungi.

Bestimmt von Herrn P. Hennings in Berlin.

1450. *Schizophyllum alneum* (L.) Berk. Auf verfaulten Mangroven bei St. Carlos (Negros). 1433. *Agaricus sp.* Talabe (Negros). 1436. *Fomes rimosus* Berk. Talabefluss (Negros). 1437. *F. amboinensis* Fr. St. Carlos (Negros). 1438. *F. australis* Fr. Umgebung der Hda. Viña im Val Hermoso (Negros), Urwald am Talabe (Negros). 1439. *Polystictus occidentalis* (Kl.). Talabefluss (Negros). 1440. *P. versatilis* Berk. Talabefluss (Negros). 1441. *P. sanguineus* (L.). St. Cruz (Negros). 1443. *P. versicolor* (L.). Urwald am Talabe (Negros). 1443a. *P. versicolor* (L.) forma *lutea* Negros? 1444. *P. Persoonii* Fr. Val Hermoso (Negros). 1445. *Polyporus gilvus* Schwein. Auf Baumstämmen am Talabe (Negros). 1446. *Pleurotus sp.* Val Hermoso (Negros). 1447. *Lenzites repanda* Mont. Auf Baumstämmen im Val Hermoso (Negros). 1448. *L. applanata* Fr. forma *daedaloidea*. Auf Baumstämmen am Talabe (Negros). 1449. *Stereum nitidulum* Berk. Val Hermoso (Negros).

Lichenes.

Bestimmt von Herrn Abbé Hue in Levalois-Perret.

1452. *Physia picta* Nyl. Synops. Lich. I. p. 430. Auf einer Kokospalme in Arevalo bei Jlo-Jlo.

Algae.

1420. *Halimeda macroloba* DC. Auf der vom Meer bespülten Uferbank bei Buena vista (Guimaras). 1430. *Enteromorpha ramulosa* Hook. Am Ufer in Passay bei Manila. 1431. *Ulva lactuca* Wulf. Am Ufer bei Buena vista (Guimaras).

Die übrigen Algen sind von Herrn Prof. W. Schmidle in Meersburg bestimmt worden. Um seine Arbeit nicht auseinanderreissen zu müssen, bringe ich hier auch diejenigen Arten unter, die nicht von den Philippinen stammen.

Oedogonium tapeinosporum Wittr. β *angolense* W. u. G. West. Hirn. Monogr. Oedog. pg. 297. Unsere Pflanze stimmt in Grösse der Zellen und Oogonien gut mit *Oed. inconspicuum* Hirn., in der Grösse des medianen Einschnittes jedoch mit *Oed. tapeinosporum*.

Talabefluss, Negros; im Bett des Buscau am Talabe, Negros. Sterile Oedogonien fanden sich auch sonst im Material aus Singapur und den Philippinen.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link. In einem Fluss bei Jlo-Jlo, Philippinen und bei Singapur.

Chaetophora tuberculosa (Roth.) Hook. In Sümpfen am Salac in Java.

Stigeoclonium thermale A. Braun. Am obersten Geysir am Salac (Java.)

Conferva martialis Hsg. forma *crassior* (Ktzg.) Rabh. Am Fluss bei Pavia bei Jlo-Jlo (Philippinen).

C. bombycina (Ag.) Lag. Zellen 6—8 μ breit und 6 × lang. Botanischer Garten in Singapur.

Microspora amoena (Ktzg.) Rabh. Am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo.

Trentepohlia aurea v. alpina Ktzg. Eine sehr schmale, bloss 8 μ breite Form, welche sich nach aufwärts allmählich, aber sehr stark verschmälert. Unterer Talabe (Negros).

Chaetomorpha macrotona Suring. Unter den Bäumen bei der heissen Quelle in St. Cruz (Negros).

Ch. breviarticulata Hauck. Zellen rechteckig, ebenso breit als lang oder kürzer, oder 1½ mal länger. Zellhaut hyalin und höchstens 4 μ dick. Fäden sehr lang, schlaff, dünn und 60 bis 78 μ breit. Die Pflanzen bilden sehr lange fädige Stränge. Am Ausfluss des Talabe bei St. Carlos (Negros), in Brackwasser.

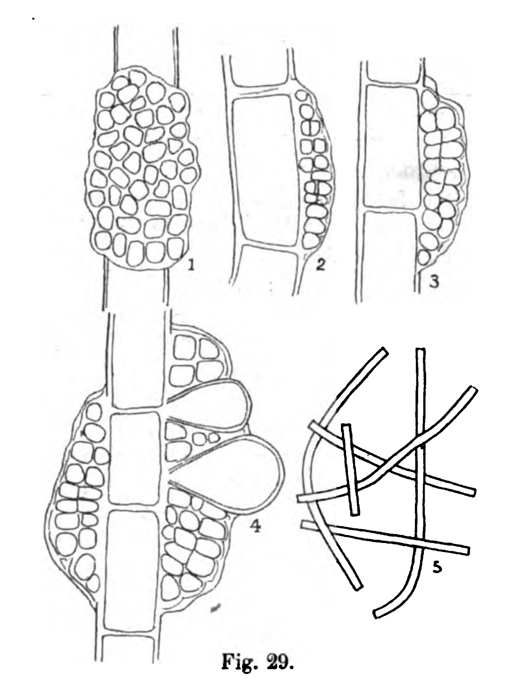


Fig. 29.

1—4. *Pleurocapsa Usteriana* Schmidle. 1. Einschichtiges Lager von oben. 2 u. 3. Optischer Querschnitt dünner Lager. 4. Reifes Lager mit Conidien. 5. *Myxobactron Usterianum* Schmidle.
(Nach Nat. v. W. Schmidle.)

Rhizoclonium hieroglyphicum (Ag.) Ktzg. em. Stockmayer. Zellen bis 20—18 μ breit und 60—100 μ lang. Am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo; Sümpfe am Salac (Java).

Rh. hieroglyphicum (Ag.) Ktzg. em. Stockmayer. Sehr schmale Form. Zellen bloss 12 μ breit und 14—32 μ lang. Am Ausfluss des Talabe (Negros); Umgebung des Salac (Guimaras); am Fluss in Pavia bei Jlo-Jlo.

Rh. angulatum (Hook. et Harv.) Ktzg. Im Wasser im botanischen Garten in Singapur.

Rh. Hookeri Ktzg. Herr Dr. Brandt hatte die Güte, diese Alge zu bestimmen. Umgebung des Salac (Guimaras).

Cladophora fracta var. *lacustris* Brand. Am Strand in Labuan.

Cl. glomerata (L.) Ktzg. Brand ampl. Das Vorkommen beider oben genannten Cladophoren in den Tropen ist bemerkenswert. Im Fluss in Buitenzorg (Java).

Cl. dubia Schmidle *f. minor*. Die Fäden sind an der Basis bloss 140 μ und am Ende 100 μ breit.

Pithophora Wittr.

Sterile Pithophoren; den Boden unter den Mangroven in Singapur rasenförmig bedeckend.

Vancheria Link.

Sterile Vancherien; Kalang-River in Singapur.

Spirogyra decima (Muell.) Ktzg. In Sümpfen bei Sn. Carlos (Negros); Port Said.

Sterile *Spirogyren:* In einem Bächlein bei Buena vista (Guimaras); in einer Pfütze am Talabe (Negros); Umgebung des Salac (Java).

Zygnema Ag.

Sterile Zygnemen: In einem Bächlein bei Buena vista (Guimaras).

Tetraspora explanata Ag. Im Bächlein Buscau am Talabe (Negros).

Pleurococcus vulgaris Menegh. In den kälteren Teilen des Seeleins bei der heissen Quelle von St. Cruz (Negros).

Rhaphidium polymorphum Fres. praec. *var. aciculare* (A. Br.) Rabh. Botanischer Garten in Singapur.

Selenastrum acuminatum Lag. Botanischer Garten in Singapur.

Pediastrum clathratum (Schröter) Lemmerm. (*Ped. enoplon* W. et G. West.) Botanischer Garten in Singapur.

Stigonema ocellatum Thuret. An Tuffwänden am Salac (Java).

Scytonema Arcangelii Bornet et Flah. Am Bächlein „Rio“ im Val Hermoso (Negros).

Sc. ocellatum Lyngb. Weg von Castellana nach dem Val Hermoso.

Microcoleus chtenoplastes Thur. Am Strand in Labuan; botanischer Garten in Singapur.

Porphyrosiphon Notarisii Ktzg. Auf dem Salac in Java.

Phormidium luridum (Ktzg.) Gomont. Vom obersten Geysir am Salac (Java).

Ph. Valderiae (Delp.) Schmidle = *Leptothrix valderiae* Delp. In kälteren Pfützen bei der heissen Quelle in St. Cruz (Negros); heisse Quellen am Gedeh (Java).

Ph. tenue (Menegh.) Gomont. Umgebung des Salac (Guimaras).

Ph. inundatum Ktzg. In den kälteren Teilen des Seeleins bei der heissen Quelle von St. Cruz (Negros).

Ph. Usterii Schmidle n. sp. Die Pflanze bildet ein dickes, häutiges, schleimiges, fädig zerfranstes Lager. Die Fäden in demselben sind verwirrt, verschieden gebogen, sie haben eine hyaline, deutliche, oft verschleimte Scheide. Die Zellen sind 3—4 μ breit, kürzer als lang, oft recht kurz mit homogenem blaugrünem Inhalt, die Scheiden ausfüllend. Endzellen breit, abgerundet, nicht verschmälert. Unterer Talabe (Negros).

Für unsere Alge ist das schleimige, zähe, fädig zerrissene Lager und die kurzen Zellen charakteristisch. Sie gehört in die Nähe von *Ph. valderiae* und *Ph. papyraceum* Gomont.

Lyngbya Usterii Schmidle n. sp. Die Pflanze bildet ausgebreitete, flockige Rasen von schwarzbrauner bis hellbrauner Farbe. Die Fäden sind aufsteigend, unten etwas verworren, oben mehr parallel, stark gebogen, in der Jugend mit

hyalinen, im Alter mit gelbbraunen Scheiden, im Durchmesser 6 μ dick. Die Scheiden sind nicht geschichtet und geben keine Zellulosereaktion. Die Zellen erfüllen die Scheiden, sind 4 μ im Durchmesser breit, sehr kurz, 3—4 mal kürzer als breit, mit gelbbraunem, etwas gekörneltem Inhalt. Labuan, am Strand.

Die Pflanze steht der *L. semiplena* Ag. am nächsten, unterscheidet sich jedoch durch die geringere Dicke und die braunen, nie verschleimten Scheiden.

L. aestuarii Liebm. Am Ausfluss des Talabe (Negros).

Oscillatoria princeps Vaucher. In Sümpfen bei Singapur.

O. sancta Ktzg. *caldariorum* Gom. In Sümpfen bei St. Carlos (Negros), Kalang-River bei Singapur.

O. geminata Menegh. Heisse Quellen von St. Cruz (Negros).

Pleurocapsa Usteriana Schmidle n. sp. (Fig. 29, 1–4). Die so bezeichnete Alge befindet sich an *Rhizocl. hieroglyphicum.* Die Zellen sind rund, länglichrund, selbst durch gegenseitigen Druck eckig, homogen blaugrün, 4—8 μ im Durchmesser gross. Sie bilden anfangs mikroskopisch kleine, einschichtige, verschieden gestaltete Plättchen, welche später mehrschichtig werden, so dass in der Mitte mehrschichtige, solide Pölsterchen entstehen, in welchen die Zellen jedoch höchstens nur zu 2 oder 3 in undeutlichen radialen Reihen geordnet sind. Die Konidien sind gross, keulen- bis flaschenförmig, gehen vom Grund des Lagers aus und überragen etwas das Pölsterchen.

Die Zellen teilen sich in zu einander senkrechten Richtungen innerhalb der Mutterzellfäden. Die alten Mutterzellfäden verschmelzen zu einer konsistenten Kollode, welche die Zellen der Familie zusammenhält. Eine Vermehrung der grossen Konidien war nicht zu beobachten. An einem kleinen Wasserfall im Tjiapustal (Java).

Chroococcus macrococcus (Ktzg.) Rabh. Am Strand in Labuan.

Chr. sp. nicht bestimmbar, unter einem *Phormidium.* In Sümpfen bei St. Carlos (Negros).

Myxobactron Schmidle n. gen.

Einzellige Pflanze. Zellen stäbchenförmig, gerade oder verschieden, oft unregelmässig gekrümmt, in der Länge variabel, 20 bis 200 μ lang und 2 μ breit; nach den Enden zu nicht verschmälert und gerade abgestutzt endigend. Zellinhalt homogen, bläulichgrün bis gelblich und von einer zarten Zellhaut eingeschlossen.

Vermehrung wahrscheinlich durch Querteilung. Einzige Art: *Myxobactron Usterianum* n. sp. (Fig. 29, 5). Am Ausfluss des Talabe bei St. Carlos (Negros). In Brackwasser in Menge.

Die interessante Pflanze gehört in die Nähe von *Asterothrix* Ktzg.

Java.

Ranunculaceae.

1. *Ranunculus javanicus* Reinw. Pangerango. 2. *R. diffusus* DC. Gedeh, Pangerango.



Cruciferae.

21. *Cardamine africana* L. Gedeh, Pangerango. 22a. *Nasturtium officinale* R. Br. In Wasserpfützen bei Kadang Badak.

Violaceae.

32. *Viola pilosa* Bl. Gedeh, Pangerango, unterhalb vom Gipfel. 34. *Alsodeia sp.?* Am Fluss in Buitenzorg.

Bixaceae.

35. *Bixa orellana* L. Buitenzorg, in Gärten.

Polygalaceae.

38. *Polygala venenosa* Hassk. Gedeh, Tjibodas. 39. *P. glomerata* Lour. „Sidahjam". Salac (teste: I. A. Sprague).

Caryophyllaceae.

40. *Stellaria media* L. Gedeh. 41. *Drymaria odorata* Willd. Tjiapustal.

Guttiferae.

42. *Hypericum nervosum* Choisy. Gipfel des Pangerango.

Theaceae.

53. *Thea viridis* L. Tangkubanprahu, cult. 54. *T. sinensis* L. Tjiapustal, cult. 50. *Eurya coneocarpa* Korth.

Dilleniaceae.

52. *Saurauia?* Tjibodas.

Bombacaceae.

75a. *Durio zibethinus* Murr. Die Früchte werden auf dem Markt in Buitenzorg feilgeboten.

Sterculiaceae.

81. *Theobroma cacao* L. Weg von Sendanglaia nach Tjibodas, cult.

Elaeocarpaceae.

91. *Elaeocarpus floribundus* Bl. „Kitsche". Salac.

Oxalidaceae.

99. *Oxalis corniculata* L. Buitenzorg, Weg von Sendanglaia nach Tjibodas.

Balsaminaceae.

103. *Impatiens sp.* Telagawarnasee, Gedeh.

Meliaceae.

118. *Lansium domesticum* Jack, var. *pubescens* K. et J. Buitenzorg in einem Garten.



Celastracaceae.

120. *Perrottetia alpestris* Loes. „Gihuan". Tjiapustal.

Vitaceae.

132. *Vitis tenuifolia* W. et A. Pangerango. 133. *V. rumicisperma* Laws.? Tjibeurreumfälle. 134. *V. sp.* Tjibodas. 135. *V. sp.* Tjiapustal. 137. *Leea aequata* L. Buitenzorg.

Sapindaceae.

143. *Nephelium lappaceum* L. „Rambutan". Hoher Baum in einem Garten in Buitenzorg. 144. *N. lappaceum* L. var. *glabrum* Bl. „Campulassan". In einem Garten in Buitenzorg. (Teste: L. Radlkofer.)

Leguminosae.

158. *Crotalaria incana* L. Buitenzorg. 159. *C. stricta* DC. Buitenzorg. 165.? Buitenzorg. 172. *Desmodium sinuatum* Bl. Gedeh. Weg von Sendanglaia nach Tjibodas. 175. *D. auricomum* Grah. Weg von Sendanglaia nach Tjibodas. 184. *D. sp.* Tjiapustal. 185. *Uraria lagopoides* DC. „Buntutgatschin", Tjiapustal. 195. *Mucuma gigantea* DC. „Ravanla". Tjiapustal. 224. *Cassia mimusoides* L. Buitenzorg. 230. *C. sp.* Weg von Sendanglaia nach Tjibodas. 242. *Albizzia montana* Benth. Gedeh.

Rosaceae.

Die Rosaceen sind von Herrn Dr. W. O. Focke in Bremen bestimmt.

246. *Prunus?* Pangerango. 248. *Neillia thyrsiflora* Don. „Man darf die javanische *Neillia thyrsiflora* nicht ohne weiteres mit der typischen Himalaya-Pflanze identifizieren, sie ist eine geographische Rasse, oder, wie mir scheint, nahe verwandte Parallelart" (Focke in lit.). 249. *Rubus chrysophyllus* Reinw. forma parce aculeata parviflora. Pangerango. 250. *R. alcaefolius* Poir. Weg von Sendanglaia nach Tjibodas. 251. *R. lineatus* Reinw. „Ibaros". Tangkubanprahu, Gedeh. 252. *R. lineatus* Reinw. var. *leucophaes* Focke mss. = *R. pulcherrimus* Miq. „Blattunterseiten zwischen den Nerven weissfilzig, der Name *pulcherrimus* Hook. f. bezieht sich nicht auf diese Form" (Focke) Gedeh. 253. *R. elongatus* Sm. Gedeh.? 254. *Fragaria sp.* Pangerango Gipfel, wahrscheinlich hier aus dem Hasskarlschen Garten verwildert (Usteri). 256. *Rosa sp.* „Stacheln zerstreut, Nebenblätter fasrig gewimpert. Diese Eigenschaften vereinigt finden sich bei *R. multiflora* und nächsten Verwandten (*R. Luciae* etc.), zu denen der vorliegende Zweig in Beziehung stehen dürfte" (Focke) Gedeh.? 258. *R. chinophylla* Thory var. *hortensis* „weicht vom Typus besonders durch die langen Blütenstiele ab. *R. Lyellii*, die als eine *R. chinophylla* × *moschata* gilt, hat dagegen unterseits fast kahle Blättchen, sie steht trotz der langen Blütenstiele der vorliegenden Pflanze ferner als die echte *R. chinophylla*" (Focke). Am Fuss des Tankubanprahu in Gärten. 259. *Pyrus?* „Blätter erinnern an Pomaceen, doch sind die in Miquels Flora aus Java aufgeführten Pomaceen völlig verschieden. Wohl einer andern Familie angehörend" (Focke). Die Pflanze dürfte aus dem Hasskarlschen Garten auf dem Pangerango verwildert sein (Usteri) Pangerango.



Saxifragaceae.

260. *Astilbe speciosa* Jungh. Pangerango, Gedeh. (Teste: W. O. Focke.) 261. *Dichroa febrifuga* Law. Tijbodas, Gedeh. 262. *Polyosma* Blume. Tangkubanprahu.

Myrtaceae.

273. *Psidium guayava* L. „Janbabu". Tjiapustal. 282. *Eugenia javanensis* Miq. Tangkubanprahu.

Melastomaceae.

287. *Sonerila tenuifolia* DC. „Horendong". Salac. 288. *Anplectrum pallens* Bl.? „Horendong". Salac. 290. *Omphalopsis fallax* Naud.? „Horendong". Salac.

Onagraceae.

298. *Jussiaea peruviana* L. Buitenzorg. 297. *J. suffruticosa* L. Buitenzorg.

Cucurbitaceae.

307.? Tjiapustal.

Begoniaceae.

310. *Begonia isoptera* Dryand. „Harianlin". Pangerango, Gedeh Tjiapustal. 311. *B. robusta* A. DC. Gedeh, Pangerango. 312. *B. integrifolia* hrb. Kew. „Harianlin". Tjiapustal. 313. *B. mollis* A. DC. Tjiapustal, Telagawarnasee. 314. *B. sp.* Weg von Sendanglaia nach Tijbodas.

Umbelliferae.

318. *Hydrocotyle hirsuta* DC. Tangkubanprahu. 320. *Sanicula javanica* Bl. Pangerango, Gedeh.

Araliaceae.

322. *Aralia javanica* Miq. „Kibajawak". Salac. 323. *A. sp.* Tangkubanprahu. 324. *Heptapleurum rigidum* Hassk. „Ramregiling" Tangkubanprahu. 325. *H. sp.* Gedeh, Pangerango. 326. *H. sp.* Tangkubanprahu, Pangerango. 327. *Agalma rugosum* Miq. Pangerango.

Caprifoliaceae.

329. *Viburnum coriaceum* Bl. Pangerango. 329a. *Lonicera japonica* Thunb. Buitenzorg. (Teste: C. Fritsch.). 329b. *L. Loureiri* DC. Pangerango (Teste: C. Fritsch.).

Rubiaceae.

340. *Cinchona lancifolia* Mutis. Tangkubanprahu cult. 341. *C. Calisaya* Wedd. var. *Josephiana* Wedd. Tangkubanprahu cult. 342. *C. Calisaya* Wedd. var. *javanica* van Leersm. Tangkubanprahu cult. 343. *C. „Ledgeriana"*. Tangkubanprahu cult. 344. *C. „Soekanagawa"* Tangkubanprahu cult. 345. *Argostemma uniflorum* Bl. Gedeh. 346. *A. montanum* Bl. Pangerango. 347. *A. borragineum* Bl. Telagawarnasee. 348. *A. sp.* Tjiapustal. 350. *Hedyotis hispida* Retz. Buitenzorg. 351. *H. venenosa* Bl. Gedeh. 352. *H. carnosa* Roth. Tjiapustal. 354. *Oldenlandia auricularia* O. Ktze. Buitenzorg. 357. *Ophiorrhiza neglecta* Bl.?

Telagawarnasee. 358. *O. acuminata* Bl. Pangerango. 359. *O. sp.* Gedeh. 369. *Canthium sp.* Gedeh. 387. *Coffea liberica* Hiern. „Dongdong". Tjiapustal. 390.? Gedeh, Tijbodas, Pangerango. Buitenzorg. 392. *Psychotria divergens* Bl. Tangkubanprahu. 395. *P. sp.* „Capapot". „Sibmot". Tjiapustal. 397. *P. sarmentosa* Bl. Tangkubanprahu. 398. *P. subrufa* Miq. Gedeh. 399. *Lasianthus laevigatus* Bl. Tjiapustal. 400. *Mephitidia obscura* Bl. Gedeh, Pangerango. 402. *Spermacoce ocymoides* Burm. Tangkubanprahu.

Valerianaceae.

404. *Valeriana javanica* Bl. Gedeh.

Compositae.

410. *Ageratum conyzoides* L.? Gedeh. 413. *Dichrocephala latifolia* DC. Pangerango, Gedeh. 415. *Blumea riparia* DC. Buitenzorg. 415a. *B. riparia* DC.? Pangerango. 417. *B. laciniata* DC. Sendanglaia. 367. *Gnaphalium luteoalbum* L. Gedeh. 368. *G. longifolium* Bl.? Pangerango. 420. *Siegesbeckia orientalis* L. Weg von Sendanglaia nach Tijbodas. 423. *Eclipta?* Buitenzorg. 424. *Wedelia biflora* Wight. Buitenzorg. 425. *W. biflora* Wight.? Pangerango. 426.? Buitenzorg. 427.? Buitenzorg. 428.? Pangerango. 431. *Spilanthes repens* Wall. Tangkubanprahu,. 432. *Bidens pilosa* L. Tangkubanprahu, Pangerango. 437. *Artemisia vulgaris* L. Gipfel des Pangerango. 439. *Erechtites petiolata* Benth. Gedeh. 440. *Emilia sonchifolia* DC. Buitenzorg. 441. *Lactuca Thunbergii* As. Fray. Tjiapustal. 442. *L. sp.* Pangerango, Gedeh. 443. *Sonchus oleraceus* L. Gipfel des Pangerango.

Campanulaceae.

444. *Pratia montana* Hassk. Gedeh, Pangerango. 445. *Lobelia affinis* Wall. Gedeh. 446. *L. nicotianaefolia* Heyne. Gedeh. 448. *Codonopsis rotundifolia* Benth. Pangerango.

Ericaceae.

450. *Vaccinium varingiaefolium* Miq. „Buntutgutschin". Tangkubanprahu, Pangerango, Gedeh. 451. *V. coriaceum* Miq. „Dagnaod", Tjiapustal. 452. *V. sp.* (in Kew nicht bestimmt). Gedeh, Pangerango. 453. *V. sp.* „Tjantigiketjiel". Salac. 454. *V. sp.* Pangerango. 455. *Gaulteria punctata* Bl. Gedeh. 456. *G. repens* Bl. Pangerango. 457. *G. leucocarpa* Bl. Gipfel des Pangerango, Gedeh. 458. *Rhododendron javanicum* Bl. Salac. 459. *R. retusum* Benn. Pangerango. Tangkubanprahu.

Primulaceae.

461. *Primula imperialis* Jungh. Pangerango.

Myrsinaceae.

462. *Maesa ovata* A. DC. Tangkubanprahu. 463. *Myrsine sp.* Tangkubanprahu. 464. *M. avensis* DC. „Tjantigihideng". Pangerango. 465. *Embelia javanica* Miq. „Ketjembang". Salac. 466. *E. pergamacea* A. DC. Tangkubanprahu. 467. *Ardisia sp.* Weg von Sendanglaia nach Tijbodas. 468. *A. villosa* Roxb. Tangkubanprahu, Gedeh. 469. *A. fuliginosa* Bl. Tjibodas. 470. *A.*

javanica DC. Pangerango. 472. *A. laevigata* Bl. Gedeh, Pangerango. 473. *A. ramidentata* Miq. Gedeh.

Symplocaceae.

511. *Symplocos ferruginea* Roxb. Tangkubanprahu.

Asclepiadaceae.

538. *Dischidia* sp.? Gedeh. 541. *D. hirsuta* Wall. Am Fluss auf einem Baum in Buitenzorg.

Gentianaceae.

548. *Crawfurdia Blumei* Don. Pangerango. 549. *C. sp.?* „Kambang" Tjiapustal. 550. *Gentiana quadrifaria* Bl. Gipfel des Pangerango. 551. *Sweertia javanica* Bl. Kadangbadak, am Fuss des Gedeh.

Convolvulaceae.

567. *Ipomoea turpetum* R. Br. Buitenzorg. 572. *I. campanulata* L. Weg von Sindanglaia nach Tijbodas.

Solanaceae.

586. *Solanum aculeatissimum* Jacq. „Terong". Salac. 587. *S. tuberosum* L. Kadangbadak, am Fuss des Gedeh. Von Reisenden weggeworfene Knollen. welche hier gewachsen und verwildert sind. 592. *Capsicum?* Pangerango.

Orobanchaceae.

602. *Aeginetia indica* Roxb. Tjiapustal.

Gesneraceae.

604. *Aeschynanthus javanicus* Hassk. „Gitano". Gedeh, Tjiapustal, Tangkubanprahu. 605. *Cyrtandra nemorosa* Bl. Tjiapustal. 606. *C. picta* Bl. Gedeh. 608. *C. pendula* Bl. „Radoboda". Tjiapustal, Gedeh, Salac. 607. *C. reticosa* C. B. Clarke. Pangerango. 609. *C. atrichos* C. B. Clarke. „Randamera". Tjiapustal. 610. *C. sp.?* „Unpahan". Tjiapustal.

Acanthaceae.

626. *Strobilanthes paniculata* Miq. „Bulukuan". Tangkubanprahu. 627. *S. cernuus* Bl. Telagavarnasee. 628. *S. sp.* (in Kew nicht bestimmt). Tjiapustal. 629. *S. sp.* (in Kew nicht bestimmt). Telagawarnasee. 635. *Justitia procumbens* Nees. Buitenzorg.

Verbenaceae.

644. *Lantana camara* L. Buitenzorg. Weg von Sendanglaia nach Tjibodas. 646. *Stachytarpheta mutabilis* Vahl. „Djarong". Am Fuss des Salac. 647. *S. indica* Vahl. Buitenzorg. 656. *Premna sp.* Tijbodas. 657a. *Premna sp.?* Tangkubanprahu. 669. *Clerodendron serratum* Spreng. Buitenzorg. 672. *Sphenoderma* sp. Tijandiur, cult.

Labiatae.

676. *Coleus ?* Telagawarnasee. 678. *C. ?* „Daru". Salac. 679. *C. ?* Tjibeurreumfälle. 680. *Hyptis suaveolens* Poit. Buitenzorg. 688. *Gomphostemma phlomoides* Benth. Pangerango.

Plantaginaceae.

691. *Plantago Hasskarli* Dcne. Pangerango. 692. *P. major* L. Weg von Sendanglaia nach Tijbodas.

Amarantaceae.

705. *Achyranthes aspera* L. „Djarong". Salac.

Polygonaceae.

711. *Polygonum chinense* L. Gedeh, Pangerango. 712. *P. paniculatum* Bl. Gedeh. 713. *P. nepalense* Meisn. Tangkubanprahu (teste: C. B. Clarke.). 715. *P. (flaccidum Meisn.)* Tangkubanprahu (teste: C. B. Clarke. 716. *P.* (*posumbu* Buch. Ham.). Gedeh (teste: C. B. Clarke).

Nepenthaceae.

718. *Nepenthes Teysmanniana* Miq. „Sorok." Tjibeurreumfälle.

Rafflesiaceae.

719a. *Brugmansia Zippeli* Bl. Pangerango, auf *Cissus* schmarotzend.

Piperaceae.

727. *Piper muricatum* Bl. „Caru". Tjiapustal. 728. *P. nigrescens* Bl. Pangerango. 729. *P. nigrum* L. „Padas". Tjiapustal, cult., landwirtschaftliche Versuchsstation in Buitenzorg, cult. (Teste: C. Decandolle.) 734. *P. angustifolium* R. et P. caudatum L. Buitenzorg. (Teste: C. Decandolle). 735. *P. betle* L. Buitenzorg. 739. *Peperomia candida* Miq. Tjiapustal. 740. *P. kerrifolia* Miq. Auf Bäumen am Talagawarnasee. (Teste: C. Decandolle.) 742. *P. pellucida* Künst. *β minor* V. H. et Muell. Buitenzorg (teste: C. Decandolle).

Elaeagnaceae.

749. *Elaeagnus latifolia* L. Weg von Sendanglaia nach Tijbodas.

Loranthaceae.

751. *Loranthus ferrugineus* Roxb. Gedeh.

Balanophoraceae.

756. *Balanophora elongata* Bl. Tjiapustal. Wachs liefernd.

Euphorbiaceae.

762. *Bridelia tomentosa* Bl. Buitenzorg. 763. *Phyllanthus pulcher* Wall. Buitenzorg, Gedeh. 770. *P. reticulatus* Poir. Tangkubanprahu. 788. *Cladoxylon sp.* (in Kew nicht bestimmt) Pangerango, Gedeh. 789. *C. sp.* Tjiapustal. 802. *Mallotus sp. ?* Pangerango. 807. *Sapium sp.* Tangkubanprahu.

Moraceae.

811. *Streblus asper* Lour.? Java? 816. *Ficus disticha* Bl. Tangkubanprahu, Telagawarnasee. 817. *F. falcata* Miq.? „Konjal". Tjiapustal. 822. *F. diversifolia* Bl. „Tjantigi". Salac, Tangkubanprahu. 826. *F. sp.* (in Kew nicht bestimmt). Buitenzorg. 839. *Conocephalus pubescens* Tréc. „Gakgaciokom". Tjiapustal.

Urticaceae.

840.? „Bandu". Tjiapustal. 842. *Pilea trinervia* Wedd. Gedeh, Pangerango. 844. *P. glaberrima* Bl. Telagawarnasee. 847. *Elatostema sp.* (in Kew nicht bestimmt). Gedeh. 848. *E. sessile* Forst. Gedeh. 849. *Boehmeria nivea* Gaud. „Rami". Versuchsgarten in Buitenzorg. Liefert die bekannte Faser. 851. *Pouzolzia hirta* Hassk. Gedeh. 853. *Cypholophus lutescens* Wedd. Pangerango. 856. *Villebrunia sp.* Gedeh. 857. *Debregeasia velutina* Gaud. Pangerango. 858. *Leucosyke capitellata* Wedd. „Gibuntur". Tjiapustal.

Fagaceae.

859. *Quercus spicata* Sm. Tangkubanprahu. 862. *Castanopsis sp.* Tangkubanprahu.

Casuarinaceae.

864. *Casuarina suberosa* Otto und Dietr. Tijbodas cult. 865. *C. sumatrana* Jungh. Gedeh.

Orchidaceae.

Bestimmt von Herrn R. Schlechter in Berlin.

1454.? Salac. 1456. *Microstylis sp.* Tjiapustal. 1457. *Oberonia similis* Ldl.? Tjiapustal. 1458. *O. similis* Ldl. Pangerango, Tjiapustal. 1459. *Liparis compressa* Ldl. Gedeh. 1460. *L. crenulata* Ldl. Pangerango. 1461. *L. montana* Ldl. Tijbodas. 1462. *L. decurrens* Ldl. Auf Bäumen am Telagawarnasee. 1469. *Dendrobium mutabile* Ldl. Tjiapustal. 1463. *D. Kuhli* Bl. Gedeh. 1471. *Bulbophyllum gibbosum* Ldl. „Ankuk". Salac, Telagawarnasee. 1472. *B. angustifolium* Ldl. Pangerango. 1473. *B. flavescens* Ldl. Gedeh, Pangerango. 1474. *Dendrochilum aurantiacum* Bl. Salac. 1479. *Spathoglottis picta* B. „Ankuk". Buitenzorg, Salae. 1481. *Phajus sp.* Pangerango. 1483. *Calanthe veratrifolia* R. Br. Tjiapustal. 1486. *Polystachia Zollingeri* R. f. Tjiapustal. 1488. *Trichospermum arachnites* R. f. Auf Juniperus occidentalis in Buitenzorg. 1491. *T. lanceolaria* Bl. Tjiapustal. 1498. *Podochilus sciuroides* R. f.? Auf Bäumen zwischen hohem Moss am Talagawarnasee. 1499. *P. pendulus* Schltr. Tjiapustal. 1500. *P. Hasseltii* Schltr. Tjiapustal. 1501. *P. ramosus* Schtr. Telagawarnasee, Gedeh. 1502. *P. angustifolius* Schtr. Telagawarnasee. 1503. *Cystorchis variegata* Bl. Tjiapustal. 1504. *Odontochilus pubescens* Bl. Gedeh, Pangerango. 1505. *Myrmechis glabra* Bl. Tijbodas. 1506. *Goodyera Waitziana* Bl. Pangerango. 1507. *G. bifida* Bl. Pangerango. 1508. *G. sp.* Tjiapustal. 1509. *Platanthera Blumei* Ldl. Pangerango. 1510. *Habenaria papuana* Krzl. (*Peristylus gracilis* Bl.). Java? 1511. *H. lacertifera* Bl. Salac.

Zingiberaceae.

871. *Monolophus sp.*? Tjiapustal. 872. *M. sp.?* Gedeh. 873. *Curcuma sp.?* Gedeh. 874. *C. sp.?* Gedeh. 875. *C. sp.?* „Balachatra". Tjiapustal. 878. *Zingiber sp.* „Caru". Tjiapustal.

Marantaceae.

899. *Maranta dichotoma* Wall. „Bangban." Tjiapustal. 890. *M. sp.* Gedeh.

Iridaceae.

902. *Bobartia?* Gedeh, Pangerango. 905. *Belamcanda chinensis* Adans. Gedeh. 905a. *B. chinensis* Adans.? Tangkubanprahu.

Amaryllidaceae.

904. *Curculigo latifolia* DC. Pangerango, Gedeh.

Taccaceae.

909. *Tacca montana* Rumph. Buitenzorg. 910. *Schizocapsa sp.* Tjiapustal.

Liliaceae.

914. *Smilax borneensis* A. DC. „Tjnar". Salac. 916. *S. prolifera* Roxb. „Tjnar". Gedeh, Salac? Tangkubanprahu. 922. *Disporum pullum* Salisb. Gedeh, Pangerango (teste: C. H. Wright). 922a. *Dracaena sp.* Pangerango (teste: R. Schlechter). 922b. *D. sp.* Tjiapustal (teste: R. Schlechter).

Pontederiaceae.

925. *Pontederia azurea* Kth. Buitenzorg.

Commelinaceae.

929. *Pollia thyrsiflora* Endl.? Telagawarnasee. 938a. ? Telagawarnasee. 930. *Commelina obliqua* D. Don. „Gewar". Gedeh, Tjiapustal, Pangerango (teste: C. B. Clarke). 935. *Aneilema giganteum* R. Brown. Tjiapustal (teste: C. B. Clarke). 936. *A. protensum* Wall. Telagawarnasee (teste: C. B. Clarke), 938. *Forrestia glabrata* Hassk. Tijbodas (teste: C. B. Clarke), Telagawarnasee. Gedeh.

Araceae.

951. *Amorphophallus variabilis* Bl. Buitenzorg (teste: A. Engler). 956. *Schismatoglottis rupestris* Zoll. et Moritz. Buitenzorg (teste: A. Engler). 958. *Alocasia longiloba* Miq. Buitenzorg (teste: A. Engler). 962. *Caladium bicolor* Vent. var. *Chantini* Lem. Buitenzorg. 963. *Arisaema filiforme* Bl. Tjiapustal

Cyperaceae.

Bestimmt von Herrn C. B. Clarke in London.

976. *Mariscus Sieberianus* Nees. Buitenzorg. 982. *Cyperus diffusus* Vahl. Buitenzorg. 984. *C. haspan* L. Buitenzorg. 995. *Eleocharis afflata* Steud. Salac. 1001. *Fimbristylis diphylla* Vahl. Weg von Sendanglaia nach Tijbodas. 1014. *Gahnia japonica* Mortz. „Sereh". Am Kratersee des Tangkubanprahu. 1018. *Carex composita* Booth. „This is a Khasia species not known from Java. The sample Usteri differs a little from the Khasia type in

having the female glume rather longer mucronate — a point to which I attach very small importance. There are so many species described in India closely allied to *C. composita* Booth., that I should not make Usteri Nro. 1018 a new species whatever might be the old species to which I attached it." 1019. *C. filicina* Nees. Gedeh. 1020. *C. hypophila* Miq. Gedeh, Pangerango.

Gramineae.

Bestimmt von Herrn E. Hackel in St. Pölten.

1040. *Eragrostis amabilis* Wight. Gedeh. 1048. *Isachne albens* Trin. „Bojondak". Gedeh, Salac. 1050. *I. dispar* Trin. Pangerango. 1051. *I. rigida* Nees. Gipfel des Pangerango. 1053. *I. barbata* Retz. Gedeh. 1058. *Miscantus sinensis* Anders Gedeh, Pangerango. 1059. *Oplismenus compositus* Beauv. Gedeh. 1060. *O. loliaceus* Beauv. Gedeh. 1065. *Panicum excurrens* Trin. Gedeh. 1069. *Panicum neurodes* Schult. „Sanhon". Tjiapustal. 1077. *Paspalum conjugatum* Berg. Tjiapustal. 1083. *Poa annua* L. Gipfel des Pangerango. 1084. *Pogonatherum crinitum* Trin. Salac. 1087. *Rottboellia glandulosa* Tria. Buitenzorg. 1091. *Sporobolus indicus* Br. „Rumpuh". Salac. 1093. *Themeda arguens* Hackel, Monogr. Andr. Buitenzorg.

Coniferae.

1139. *Podocarpus cupressina* R. Br. Gedeh, Pangerango.

Filices.

Bestimmungen revidiert von Herrn Dr. H. Christ in Basel.

1142. *Angiopteris evecta* Hoffm. Gedeh. 1143. *A. evecta angustata* Racib. Gedeh. 1444. *Alsophila contaminans* Wall. „Paku tiban". Salac, Tjiapustal. 1145. *A. glabra* Hook. „Paku kidang" Salac. 1153. *Acrostichum decurrens Desv.* „Paku kodaka". Salac. 1156. *Allantodia javanica* Bl. Gedeh. 1157. *Asplenium caudatum* Forst. Gedeh, Pangerango, Tangkubanprahu. 1157 a. *A. caudatum* var. *horridum* Hook. f. Gedeh, Tangkubanprahu. 1158. *A. nigrescens* Bl. Tangkubanprahu. 1159. *A. laserpitiifolium* Lam. Telagawarnasee. Gedeh, Tijbodas. 1160. *A. longissimum* Bl. Gedeh. 1161. *A. decussatum* Sw. Tijbodas, Tjiapustal. 1162. *A. tenerum* Forst Telagawarnasee. 1163. *A. vulcanicum* Bl. Pangerango, Gedeh. 1164. *A. lasiopteris* Mett. Gedeh. 1165. *A. esculentum* Presl. „Paku lowar". Tangkubanprahu, Tjiapustal. 1166. *A. diversifolium* Bl. Tijbodas. 1167. *A. nidus* L. Gedeh. 1168. *A. speciosum* Mett. Tangbubanprahu. 1169. *A. polypodioides* Mett. Gedeh. 1172. *Aspidium dissectum* Forst. Buitenzorg. 1173. *A. setigerum* Bl. „Bagog". Tjiapustal. 1175. *A. mucronifolium* Bl. Gedeh. 1176. *A. vile* Kunze. Tangkubanprahu, Pangerango. 1180. *Antrophyum callaefolium* Bl. Telagawarnasee. 1183. *Blechnum orientale* L. „Paku kawah", „Paku kadar". Salac. 1184. *Davallia nodosa* Hook. Gedeh. 1185. *D. speluncae* Moore. „Paku bawe". Tjiapustal. 1186. *D. dissecta* Sm. Tijbodas. 1187. *D. contigua* Spreng. Unterhalb des Gipfels des Pangerango, auf Bäumen. 1189. *D. divaricata* Bl. „Paku jamir", „Paku cadar". Tjiapustal. Telagawarnasee. 1190. *D. sessiliflora* Bl. Weg von Sendanglaia nach Tijbodas. 1191. *D. pedata* Sm. Pangerango. 1192. *D. vestita* Bl. Gedeh, Pangerango.

1193. *D. bullata* Wall. Tangkubanprahu. 1194. *D. tenuifolia* Sw. „Paku catamaga". Tjiapustal. 1195. *D. alpina* Bl. „Paku sopa". Salac. 1196. *Diacalpe aspidioides* Bl. Pangerango. 1198. *Gleichenia longissima* Bl. Pangerango. 1199. *G. vestita* Bl. Pangerango. 1200. *G. laevigata* Hook. Buitenzorg, Tjiapustal. 1201. *G. dichotoma* Hook. „Paku andan". Tjiapustal. 1202. *Gymnogramme aspidioides* Hook. Gedeh. 1203. *G. calomelanos* Klfs. „Paku peirag". An Mauern an der Strasse im Tjiapustal. (Nach Christ eingeschleppt.) 1204. *G. avenia* Baker. Tijbodas. 1205. *G. Féei* Hook. Gedeh, Tangkubanprahu. 1206. *Hemitelia crenulata* Mett. Pangerango. 1207. *Hymenophyllum dilatatum* Sw. Tijbodas, Pangerango. 1208. *H. Treubii* Raz. Gedeh. 1209. *H. affine* Bosch. Salac. 1210. *H. Junghuni* Bosch. Pangerango. Gedeh. 1211. *H. fuscum* Bl. Unterhalb des Gipfels des Pangerango, auf Bäumen am Telagawarnasee. 1212. *H. blandum* Racib. Pangerango. 1214. *Hypolepis tenuifolia* Benth. „Paku sivert" Salac. 1219. *Lomaria vulcanica* Bl. Pangerango, in der Nähe des Kraters am Tangkubanprahu. 1220. *L. vestita* Bl. Beim Krater des Tangkubanprahu. Salac. Pangerango. 1221. *L. pycnophylla* Kunze Gedeh. 1222. *L. elongata* Bl. Pangerango, Gedeh. 1223. *L. glauca* Bl. Gedeh, Tangkubanprahu. 1224. *Lindsaya repens* Kunze „Paku hata". Java. 1226. *L. davallioides* Bl. „Paku tapok". Salac, Telagawarnasee. 1227. *L. cultrata* Sw. Pangerango. 1228. *Monogramme Junghuni* Hook. An einem Baumstamm, bei den Tjibeurreumfällen. 1229. *Nephrodium callosum* Bl. Tjiapustal. 1230. *N. molle* Desv. „Paku tiagtiag". Buitenzorg. 1232. *N. cucullatum* Bak. Tjiapustal. 1234. *N. stipellatum* Hook. Tjiapustal. 1235. *N. pennigerum* Hook. Tjiapustal. 1237. *N. truncatum* Presl. Tjiapustal, Tijbodas, Gedeh. 1241. *Nephrolepis exaltata* Schott. Pangerango. 1242. *N. hirsutella* Presl. „Paku harupata". Tjiapustal. 1242a. *N. davallioides* Kunze. „Paku andan", Salac. 1243. *N. tuberosa* Presl. Tijbodas, Tjiapustal, Pangerango, Weg von Sendanglaia nach Tijbodas. 1244. *Ophioglossum reticulatum* L. Tjiapustal. 1246. *Oleandra neriifolia* Cav. „Paku paiung". Tangkubanprahu, Salac. 1249. *Polypodium subdigitatum* Bl. Tangkubanprahu. 1250. *P. fasciatum* Bl. Pangerango. 1251. *P. nigrescens* Bl. „Paku leat". Tjiapustal. 1252. *P. Zippelii* Bl. Tangkubanprahu. 1253. *P. obliquatum* Bl. Gedeh, Tijbodas. 1254. *P. triquetrum* Bl. In der Nähe des Kraters am Tangkubanprahu. 1255. *P. dipteris* Bl. „Paku tarate". Salac. 1256. *P. palmatum* Bl. „Paku leat". Telagawarnasee, Salac. 1257. *P. laciniatum* Bl. Pangerango. 1258. *P. incurvatum* Bl. „Paku tangkur". Salac, Gedeh. 1259. *P. venulosum* Bl. Unterhalb des Gipfels des Pangerango. 1261. *P. Reinwardtii* Mett. Pangerango. 1263. *P. subfalcatum* Bl. Gedeh. 1264. *P. hirtellum* Bl. Gedeh. 1265. *P. setigerum* Bl. Auf Baumstämmen am Pangerango. 1267. *P. heterocarpum* Mett. Tijbodas. 1269. *P. subauriculatum* Bl. Tjiapustal. 1270. *P. congener* Hook. Pangerango. 1271. *P. mollicomum* Nees et Bl. Gipfel des Pangerango. 1273. *P. difforme* Bl. Umgebung von Buitenzorg. 1274. *P. persicaefolium* Desv. „Paku samaga", „Paku harupat". Tjiapustal, Tangkubanprahu. 1280. *Pteris asperula* I. Sm. Tijbodas. 1281. *P. quadriaurita* Retz. Tijbodas. 1282. *P. marginata* Bory. Tijbodas. 1283. *P. biaurita* L. Tjiapustal. 1284. *Pterid. aquilinum* var. *caudatum* L. Tangkuban-

prahu. 1286. *P. incisa* Thunb. „Paku andan". Buitenzorg, Salac, Tangkubanprahu, Gedeh. 1288. *Sagenia pachyphylla* Kunze. „Paku gigi". Tjiapustal. 1289. *Trichomanes diffusum* Bl. Tangkubanprahu, Pangerango. 1290. *T. apiifolium* Presl. Pangerango. 1291. *T. obscurum* Bl. Java. 1292. *T. javanicum* Bl. Tjiapustal. 1294. *T. auriculatum* Bl. Telagawarnasee. 1295. *Vittaria elongata* Sw. var. *zosteraefolia* Willd. Tijbodas. 1297. *V. elongata* Sw. var. *ensiformis* Bl. Buitenzorg. 1299. *V. elongata* Sw. var. *genuina* Racib. Buitenzorg. 1300. *V. lloydiaefolia* Racib. Telagawarnasee, Tangkubanprahu.

Equisetinae.

1301. *Equisetum debile* Roxb. Sendanglaia, Tjiapustal, Tjibeurreumfälle.

Lycopodinae.

1302. *Lycopodium Wightianum* Wall. Pangerango. 1303. *L. cernuum* L. „Kilonjai". Buitenzorg, Salac. 1304. *L. pinifolium* Bl. Gedeh. 1305. *L. volubile* Forst. Gedeh, Pangerango, Salac. 1306. *L. miniatum* Spring, Pangerango. 1307. *L. squarrosum* Forst. Tjiapustal. 1308. *L. serratum* Thunb. Gedeh, Pangerango 1309. *L. salacense* Treub. Salac. 1310. *L. clavatum* L. var. *divaricatum* Wall. Gedeh, Pangerango. 1311. *L. complanatum* L. Gedeh. 1312. *L. filiforme* Roxb. Telagawarnasee, Tjiapustal.

Selaginelleae.

Bestimmt von Herrn Dr. G. Hieronymus, Berlin.

1314. *Selaginella fimbriata* Spring.? Tjiapustal. 1315. *S. Grabowskii* Warb. Buitenzorg. 1316. *S. Guichenotii* (Spring.) Hiern. Buitenzorg. 1317. *S. bisulcata* Spring. Gedeh. 1318. *S. caulescens* (Wall.) Spring. Gedeh. 1322. *S. Belangeri* Spring. Tjiapustal. 1324. *S. Wildenowii* Bak. Tjiapustal, Buitenzorg.

Musci.

Bestimmt von Herrn Dr. V. F. Brotherus in Helsingfors.

1345. *Acanthocladium pseudotanytrichum* (Dz. et Molk.). Tjibeurreumfälle. 1346. *Aërobryum longissimum* Dz. et Molk. Auf Mauern in Sendanglaia. 1347. *Bryum ambiguum* Duby. Tjiapustal. 1349. *B. leucophyllum* Dz. et Molk. Pangerango. 1350. *B. ramosum* Hook. Gedeh, Pangerango. 1348. *Brachymenium nepalense* Hook. Auf Mauern in Sendanglaia. 1351. *Braunfelsia Molkenboeri* (Lac.). Gedeh. 1352. *Campylopus Blumei* (Dz. et Molk.). Salac. 1353. *C. comosus* (R. et H.). Gedeh, Tangkubanprahu. 1354. *C. flexifolius* Br. jav. Gedeh. 1355. *Ectropothecium Buitenzorgii* (Bél.). Pangerango. 1356. *E. intorquatum* (Dz. et Molk.). Gedeh, Salac. 1357. *E. sp.* Pangerango. 1364. *Leucobryum javense* (Brid.). Salac. 1366. *L. pentastichum* (Dz. et Molk.). Salac. 1367. *Leptodontium aggregatum* C. Muell. Pangerango. 1363. *Isopterygium albescens* (Schw.). An einem zum Kratersee hinunterstürzenden Bächlein am Tangkubanprahu. 1367. *Macromitrii sp.* (Sporogone fehlend). Gedeh. 1368. *Merceya sulfatara* Fleisch. An einem zum Kratersee hinunterstürzenden Bächlein am Tangkubanprahu. 1369. *Meteorium Wallichii* (DC.). Gedeh. 1370. *Microthamnium discriminatum* (Mont.). Gedeh. 1380. *Mniodendron divaricatum* (R. et H.). Pangerango, Gedeh. 1333. *Octoblepharum albidum*

Hedw. Auf Mauern in Buitenzorg. 1358. *Homalia flabellata* (Dicks.) Java? 1350. *Hymenodon sericeus* (Dz. et Molk.). Pangerango. 1360. *Hypnodendron Junghunii* (C. Muell.). Salac. 1361. *H. Reinwardtii* (Hornsch.). Pangerango. 1362. *Hyophila javanica* (Nees). Buitenzorg. 1381. *Papillaria floribunda* (Dz. et Molk.). Gedeh. 1382. *P. polytricha* (Dz. et Molk.). Gedeh. 1383. *Philonotis laxissima* Br. jav. Tjiapustal. 1398. *Trichosteleum cylindricum* (R. et H.). Gedeh. 1395. *Thuidium cymbifolium* (Dz. et Molk.). Gedeh. 1396. *Tortella angustata* Mitt. Gedeh. 1397. *Trachypus bicolor* R. et H. Pangerango. 1384. *Pogonatum cirrhatum* Sw. Tangkubanprahu, Gedeh. 1385. *P. Junghunianum* (Dz. et Molk.). Tangkubanprahu. 1386. *P. Teysmannianum* (Dz. et Molk.). Tjiapustal. 1387. *Rhizogonium badakense* Fleisch. Gedeh. 1388. *Rhodobryum giganteum* Hook. Gedeh. 1389. *Rhacopilum spectabile* (R. et H.). Gedeh, Pangerango. 1390. *Rhizogonium spiniforme* (L.). Tangkubanprahu, Gedeh, Telagawarnasee. 1391. *Sematophyllum saproxylophilum* (C. Muell.). Tangkubanprahu. 1392. *S. sigmatodontium* (Mont.). Gedeh. 1394. *Symblepharis Reinwardtii* (Dz et Molk.). Pangerango.

Fungi.

Bestimmt von Herrn P. Hennings in Berlin.

Auricularia auricula Judae (L.). Tjiapustal. 1434. *Agaricinee*. Tjiapustal. 1442. *Polystictus membranaceus* Fr. Auf verfaultem Holz am Tangkubanprahu. 1451. *Tremella fuciformis* Berk. Tjiapustal.

Lichenes.

Bestimmt von Herrn Abbé Hue in Levallois-Perret.

1456. *Cladonia pyxidata* var. *neglecta* Mass., Wain. Monogr. Clad. univers. 2 p. 226. Buitenzorg. 1457. *C. coccifera* Willd. Wain. Monogr. Clad. univ. 1. p. 149. Gipfel des Pangerango. 1458. *Sphaerophorus compressus* Koelr. System. Lich. Germ. p. 12. Auf dem Weg nach dem Salac. 1459. *Lobaria Schaereri* Hue, Lich. Javae p. 181. Gedeh. 1460. *L. setigera* Nyl. in Flora 1865 p. 297 Gedeh. 1461. *Platysma citrinum* Nyl. Hue, Lich. recoltés à Java par Massard p. 179. Gedeh. 1462. *Peltigera polydactyla* var. *dolichorrhiza* Nyl., Synops. Lich. 1. p. 327. Pangerango. 1463. *P. polydactyla* Hoffm. Deutschl. Flora 2 p. 106. Pangerango. 1464. *Sticta multifida* Lam. Hue, Lich. Java p. 183. 1465. *S. Schaereri* Mont. et van den Bosch. Gedeh. 1466. *Stereocaulon turgescens* Nyl. Synops. Lich. 1. p. 248. An Erdwänden am Weg nach dem Tangkubanprahu. 1467. *Usnea longissima* Ach Lichenogr. univ. p. 626.

Algae.

Vide die Bearbeitung von Herrn W. Schmidle unter „Philippinen".

Labuan.

Dilleniaceae.

5. *Dillenia aurea* Sm.

Malvaceae.

70. *Hibiscus tiliaceus* L.



Leguminosae.

160. *Crotalaria stricta* DC. Am Strand. 162. *C. retusa* L. 216. *Pterocarpus indicus* Willd. 176a. *Desmodium heterophyllum* DC. 222a. *Caesalpinia paniculata* Roxb.

Droseraceae.

263. *Drosera Burmanni* Vahl.?

Combretaceae.

272. *Lumnitzera racemosa* Willd.

Rubiaceae.

365. *Timoneus Jambosella* Tw. 391.? 393.? *Psychotria ovoidea* Wall.

Compositae.

430. *Spilanthes anactina* I. Muell. Im Schatten der Bäume.

Convolvulaceae.

563. *Ipomoea pes caprae.* Sw. Strand.

Scrophulariaceae.

596.? In Wiesen. 600. *Vandellia crustacea* Benth. Auf sonnigen Wiesen.

Verbenaceae.

644. *Lantana camara* L. An der Eisenbahnlinie. 647. *Stachytarpeta indica* Vahl. 657. *Premmna sp.* 661. *Vitex trifoliata* L. An der Eisenbahnlinie. 666. *Clerodendron inerme* R. Br.

Labiatae.

685. *Leucas aspera* Link.

Amarantaceae.

699. *Amaranthus viridis* L.

Nepenthaceae.

717. *Nepenthes gracilis* Korth. 719. *N. Rafflesiana* Jack.

Laurineae.

748. *Cassytha filiformis* L. Am Strand.

Loranthaceae.

750. *Loranthus sp.* (in Kew nicht bestimmt).

Euphorbiaceae.

759. *Euphorbia pilulifera* L. 764. *Phyllanthus littoralis* Muell. Arg. 768. *P. urinaria* L. Unter Bäumen.

Casuarinaceae.

863. *Casuarina muricata* Roxb.

Burmanniaceae.

868. *Burmannia coelestis* Don. In sonnigen Wiesen.

Orchidaceae.

Bestimmt von Herrn R. Schlechter in Berlin.
1464. *Dendrobium conostalix* R. f. 1485. *Bromheadia palustris* Ldl.

Zingiberaceae.

818. *Alpinia sp.*

Xyridaceae.

926. *Xyris schoenoides* Mart. 926 a. *X. indica* L. Auf trockenen, sonnigen Wiesen.

Comelinaceae.

937. *Aneilema sp.* (teste: C. B. Clarke.)

Flagellariaceae.

942. *Flagellaria indica* L.

Eriocaulaceae.

973. *Eriocaulum (longifolium* Nees.) (teste: C. B. Clarke).

Cyperaceae.

Bestimmt von Herrn C. B. Clarke in London.

991. *Pycreus polystachyus* Blanco. 996. *Eleocharis capitata* R. Br. 997. *Bulbostylis barbata* Kunth. Am Strand. 999. *Fimbristylis acuminata* Vahl. 1003. *F. pauciflora* R. Brown. 1004. *F. spathacea* Roth. 1005. *F. ferruginea* Vahl. „Paiugpaiug". 1007. *F. miliacea* Vahl. 1013. *Cladium undulatum* Thwites. 1017. *Scleria sumatrensis* Retz.

Gramineae.

Bestimmt von Herrn E. Hackel in St. Pölten.

1045. *Eriachne pallens* R. Br. 1054. *Ischaemum imberbe* Retz. 1056. *I. muticum* L. 1093 a. *Thuarea sarmentosa* Pers. In Wiesen.

Filices.

Bestimmungen von Herrn Dr. Christ in Basel revidiert.

1146. *Acrostichum aureum* L. Am Strand. 1149. *A. callaefolium* Bl. 1150. *A. spicatum* L. 1151. *A. axillare* Cav. 1152. *A. repandum* Bl. var. *Quoyanum* Gaudich. 1183. *Blechnum orientale* L. 1201. *Gleichenia dichotoma* Hook. 1217. *Lygodium scandens* Sw. 1224. *Lindsaya ensifolia* Sw. 1243. *Nephrolepis tuberosa* Presl. 1284. *Pteridium aquilinum* var. *caudatum* L.

Lycopodinae.

1303. *Lycopodium cernuum* L.

Algae.

Vide die Bearbeitung der Algen von Herrn W. Schmidle unter „Philippinen".

Colombo.

Malvaceae.

68. *Hibiscus schizopetalus* Hook. f. In Gärten.

Rhamnaceae.

122. *Zizyphus jujuba* Lam. Mount Lavinia.

Melastomaceae.

291. *Memecylon edule* Roxb. Mount Lavinia.

Turneraceae.

300. *Turnera ulmifolia* L. Mount Lavinia.

Umbelliferae.

318. *Hydrocotyle hirsuta* DC. Mount Lavinia.

Rubiaceae.

403. *Spermacoce marginata* Benth.

Compositae.

424. *Wedelia biflora* Wight. Mount Lavinia, Unkraut an den Strassen. 440. *Emilia sonchifolia* DC. Mount Lavinia.

Apocynaceae.

525. *Carissa carandas* L. In einem Garten an der Strasse nach Mount Lavinia. 528. ? Mount Lavinia.

Convolvulaceae.

563. *Ipomoea pes caprae* Sw. Mount Lavinia am Strand.

Acanthaceae.

630. *Acanthus ilicifolius* L. Mount Lavinia.

Piperaceae.

735. *Piper betle* L.

Lauraceae.

743. *Cinnamomum ceylanicum* Nees.

Liliaceae.

921. *Gloriosa superba* L. Mount Lavinia, hinter dem Eisenbahndamm.

Gramineae.

Bestimmt von Herrn E. Hackel in St. Pölten.

1037. *Cynodon dactylon* P. Unkraut an den Strassen. 1039. *Eleusine indica* Gaert. Unkraut an den Strassen. 1052. *Ischaemum ciliare* Retz. Mount Lavinia, Dünenbefestiger. 1092. *Spinifex squarrosus* L. Mount Lavinia, Dünenbefestiger.

Penang.

Verbenaceae.

646. *Stachytarpheta indica* Vahl.

Cyperaceae.

1010. *Lipocarpha argentea.* R. Br. (Teste: C. B. Clarke.)

Filices.

1268. *Polypodium adnascens* Sw. Auf einem Baum. (Teste: H. Christ.)

Singapur.

Anonaceae.

8. *Artabotrys burmanica* A. DC. „Apagattschama".

Violaceae.

33. *Alsodeia sp.?* Kalang River.

Polygalaceae.

37. *Salomonia cantoniensis* Lam. In Wiesen.

Guttiferae.

46. *Garcinia dulcis* Kurz.

Malvaceae.

60. *Sida acuta* Burm. Kalang River. 66. *Urena lobata* L.? Kalang River.

Vitaceae.

124. *Vitis Teysmanniana* Miq. Kalang River. 127. *V. hastata* Miq. Kalang River.

Leguminosae.

215. *Dalbergia monosperma* Hook. In Mangroven. 217. *Derris uliginosa* Benth. Kalang River. 226. *Cassia occidentalis* L. Kalang River. 236. *Cynometra cauliflora* L. 238. *Mimosa pudica* L.

Rhizophoraceae.

268. *Bruguiera gymnorrhiza* Lam. Kalang River. 269. *B. caryophylloides* Bl.

Combretaceae.

264. *Quisqualis indica* L.

Myrtaceae.

281. *Eugenia sp.* Kalang River.

Turneraceae.

300. *Turnera ulmifolia* L. Neben der Chinesenschule. 301. *T. ulmifolia var. elegans* Ott. Neben der Chinesenschule.



Passifloraceae.

302. *Passiflora foetida* L. Kalang River.

Umbelliferae.

317. *Hydrocotyle asiatica* L. Die Blätter werden als Salat gegessen. 353. *Oldenlandia Heynei* Oliv. In Wiesen.

Rubiaceae.

363. *Mussaenda frondosa* L. var. *glabrifolia* K. Sch. Kalang River. 388. *Morinda umbellata* L. 401. *Hydnophytum formicarum* Jack. Auf Bäumen.

Compositae.

405. *Vernonia cinerea* Less. Hafen. 408. *Elephantopus scaber* L. „Candiangcandiang". In Wiesen. 411. *Eupatorium cannabinum* L. Kalang River. 424. *Wedelia biflora* Wight. Kalang River. 440. *Emilia sonchifolia* DC. In Wiesen.

Apocynaceae.

516. *Vinca rosea* L. Hindufriedhof am Kalang River.

Asclepiadaceae.

533? Kalang River. 536. *Pergularia accendens* Bl. In einer Chinesen-Gärtnerei als Laubenpflanze verwendet.

Scrophulariaceae.

597. *Torenia asiatica* Benth. In Wiesen. 598. *T. polygonoides* Benth. In Wiesen. 600. *Vandellia crustacea* Benth. In Wiesen. 601. *Scoparia dulcis* L. In Wiesen.

Acanthaceae.

618. *Thunbergia erecta* I. And. 619. *Hygrophila salicifolia* Nees. In Wiesen. 620. *H. obovata* Nees. Kalang River. 622. *Eranthemum Zollingerianum* Nees. 630. *Acanthus ilicifolius* L. Kalang River. 633. *Asystasia coromandelina* Nees.

Verbenaceae.

644. *Lantana camara* L. Kalang River. 658. *Gmelina villosa* Roxb. Kalang River. 666. *Clerodendron inerme* R. Br. Kalang River. 685. *Leucas aspera* Link. In Wiesen.

Piperaceae.

735. *Piper betle* L. (Teste: C. Decandolle.)

Euphorbiaceae.

790. *Acalypha indica* L.

Moraceae.

818. *Ficus benjaminiana* L. Kalang River.

Orchidaceae.

Bestimmt von Herrn R. Schlechter in Berlin.

1465. *Dendrobium crumenatum* S. W. 1467. *D. eulophatum* R. f. 1468. *D. pumilum* Roxb. 1484. *Cymbidium alvifolium* Sw. 1487. *Arachnanthe moschifera* R. f. 1493. *Vanda Hookeri* Ldl. 1494. *V. teres* Ldl. 1497. *Acriopsis javanica.*

Liliaceae.

915. *Smilax leucophylla* Bl.

Commelinaceae.

932. *Commelina salicifolia* Roxb.? „The capsule was 5-seeded, but the only seed I have had is that from the closed cell; it appears to me nearly smoth, and the plant matches well Wallich n. 897' 8G (which is certainly „*salicifolia*"). — But it is quite possible if we had the caducous seeds that we should find that it was *Commelina nudiflora* L." C. B. Clarke. 934. *Aneilema nudiflorum* R. Br. In Wiesen.

Aroideae.

962. *Caladium bicolor* Vent. *var. Chantini* Lem. Unter Bäumen. 966. *Pistia stratiotes* L. Kalang River, als Schweinefutter angebaut.

Eriocaulaceae.

973. *Eriocaulon longifolium* Nees. In Wiesen (teste: C. B. Clarke).

Cyperaceae.

Bestimmt von Herrn C. B. Clarke in London.

983. *Cyperus distans* L. f. In Wiesen. 985. *C. iria* L. In Wiesen. 988. *C. pilosus* Vahl. In Wiesen. 990. *C. rotundus* Lam. In Wiesen. 991. *Pycreus polystachyus* Blanco. In Wiesen. 993 *Kyllinga brevifolia* Rottb. In Wiesen. 994. *K. monocephala* Rottb. In Wiesen. 1001. *Fimbristylis diphylla* Vahl. In Wiesen. 1006. *F. globulosa* Kunth. In Wiesen. 1012. *Rhynchospora aurea* Vahl. In Wiesen.

Gramineae.

Bestimmt von Herrn E. Hackel in St. Pölten.

1034. *Centotheca lappacea* Beauv. In Wiesen. 1035. *Chloris barbata* Sw. Am Hafen. 1040. *Eragrostis amabilis* Wight. In Wiesen. 1094. *Isachne australis* R. Br. In Wiesen. 1055. *Ischaemum timorense* Kunth. In Wiesen. (Teste: H. N. Ridley.) 1056. *I. muticum* L. In Wiesen, am Hafen. 1062a. *Panicum auritum* Presl. var. *spiculis obtusiusculis* Hackel. In Wiesen. 1067. *P. indicum* L. In Wiesen. 1072. *P. sanguinale* L. In Wiesen. 1080. *Paspalum scrobiculatum* L. In Wiesen. 1097. *Leersia hexandra* Sw. In Wiesen.

Filices.

Bestimmungen von Herrn Dr. H. Christ in Basel revidiert.

1155. *Acrostichum scandens* I. Sm. 1201. *Gleichenia dichotoma* Hook. Im Wald, neben dem botanischen Garten. 1216. *Lygodium pinnatifidum* Sw. 1262. *Polypodium nummulariaefolium* Mett. 1275. *P. varium* Mett. Sehr grosses Exemplar auf dem Hindufriedhof auf einer Manga.

Musci.

Bestimmt von Herrn Prof. Dr. V. F. Brotherus in Helsingfors.

1408. *Leucobryum sanctum* Hpc. 1409. *Pterogoniella microcarpa* (Harw). Auf Bäumen. 1410 *Syrhopodon ciliatus* Schw. Auf Bäumen.

Fungi.

Bestimmt von Herrn P. Hennings in Berlin.

1435. *Fomes macer* Fr. Auf Latheritwegen des botanischen Gartens, für abergläubische Zwecke verwendet.

Lichenes.

Bestimmt von Herrn Abbé Hue in Levallois-Perret.

1453. *Parmelia sp.* Auf einem Manga auf dem Hindufriedhof am Kalang River. 1454. *P. latissima f. cristifera* Hue, Lich. extraeurop. p. 316. Auf Baumstämmen. 1455. *Physcia integrata f. sorediosa* Wain. étude Lich. Brésil p. 142. Auf einer Manga auf dem Hindufriedhof am Kalang River.

Algae.

Vide die Bearbeitung der Algen von Herrn W. Schmidle unter „Philippinen".

---

3. Abschnitt.

Literaturverzeichnis.

Die Werke über die Flora der Philippinen finden sich aufgezählt in dem bis zum Jahr 1903 reichenden Literaturverzeichnis von Merill (114). Ich verzichte deshalb auf eine Aufzählung derselben, mit Ausnahme einiger Arbeiten, welche im allgemeinen Teile zitiert wurden und verweise im übrigen auf das genannte Verzeichnis.

Aus der reichen übrigen naturwissenschaftlichen Literatur lasse ich unten eine Auswahl folgen; ausserdem zitiere ich einige allgemeine pflanzengeographische Werke.

Die Angaben entnehme ich z. T. Petermanns Mitteilungen, z. T. einem mir von Herrn Prof. Dr. Martin in Zürich gütigst zur Verfügung gestellten Literaturverzeichnis über den Malayschen Archipel, z. T. während meiner Reise gemachten Notizen.[1]

[1] Die Lücken in der Numerierung rühren von Streichungen her. Es war mir leider nicht mehr möglich, vor oder während des Druckes die Numerierung auszugleichen und die Text-Zitate damit in Einklang zu bringen. Verf.

1. Abella y Casariégo. Filipinas. Madrid 1898.

1a. Abella y Casariégo. Rapida description fisica geologica minera de la isla de Cebu (Bol. Mapa geol. Espana 13. Nr. 1.)

2. Alcazar, Don José de. Historia de los Dominios españoles en Oceania. Filipinas. Madrid. 1897.

3. Alençon, Duc de. Luzon et Mindanao. Journal de Voyage. Paris 1883.

5. Algué, P. I. El Baguio de Samár y Leyte 12—13. Oct. 1897. Manila 1898.

6. Algué, P. I. Album de las differentes Razas de Mindanao. Manila?

7. Alemán J. Breve description de la isla Paragua en el Archipiélago Filipino. (Bol. soc. geogr. Madrid 1878.)

10. Almonte y Muriel. Mapa de la isla de Luzon y su adjacentes. Madrid. Comission geolog. de Espana 1886.

11. Alvarez Guerra J. Viajes por Oriente, da Manila á Tayabas. — Da Manila á Marianes. Madrid 1883.

12. Andrade, Taviel de. Historia de la Exposicion de las Islas Filipinas en Madrid el año de 1887. Con una Explicacion de su posicion geografica y un compendio de la historia de las Marianas, Carolinas, Filipinas y Palaos. Madrid 1887.

15. Arguelles, F. C. La Isla de Mindanao. (Bol. soc. geogr. Madrid 1887 22. Nr. 3 y 4 p. 236.)

16. Arguelles, F. C. La Isla de Paragua. Madrid 1888.

17. Balabac, La Isla de. (Bol. soc. geogr. Madrid 1897. Nr. 6. p. 107—113.)

18. Balabac-Strasse. Bemerkungen über die Sulu-See und Gilolo-Passage (Ann. d. Hydrgr. 1879. Nr. 2 p. 91—93.)

19. Balaguer, V. Islas Filipinas. Madrid 1895.

20. Becker, G. F. Report on the Geologie of the Philippine Islands, followed by a version of: Ueber tertiäre Fossilien von den Philippinen. By K. Martin. (21. Annual Report of the U. S. Geol. Survey 1899—1900. Washington 1901.)

21. Best, E. Prehistoric civilisation in the Philippines. (Journ. of the Polynesian Society vol. 1 Nr. 4. Wellington 195—201 1892.)

23. Blumentritt, F. Sehr viele Abhandlungen, fast ausschliesslich ethnographischen und anthropologischen Inhalts, in Peterm. Mitteil., im Globus, in den Mitteil. d. k. k. geogr. Gesellsch. Wien, und im „Ausland".

25. Böttger, O. Die von den Philippinen bekannten Reptilien und Batrachier. (Bericht der Senkenberg. natf. Ges. Frankfurt a. M.)

25a. Burritt, Ch. H. The Coal Measures of the Philippines. Washington 1901.

28a. Cañamaque, F. Les Isles Filipines 1880.

28. Cañamaque, F. La Provincia de Zambales. (Bol. soc. geogr. Madrid 9 Nr. 4 p. 256—293. Madrid 1880.)

29. Canto, D. A. de. Los terremotos de Manila. Estudiosh istoricos sobre los grandes terremotos que han tenido lugar en el archipiélago filipino, desde su descubrimiento por Magellanes hasta el 3 de junio de 1863. Madrid 1863.

30. Canto, D. A. de. España y la Oceania. Estudios historicos sobre Filipinas, proyecto de conquista y colonizacion de Mindanao guia del viajero desde Madrid o Cadiz á Manila, por el istmo de Suez e por el Cabo de Buena Esperanza, con noticias detalladas acerca de las razas que habitan las islas, sus costumbres trajes, dialectos, clima, enfermedades sistema de gobierno y organizacion del ejercito. Madrid 1862.

32. Centeno y Garcia, J. Memoria geologico-minera de las islas Filipinas. Publicada de Real orden 8 Madrid 1876.

33. Centeno, H. G. Memoria sobre los temblores de tierra ocurridos en Julio de 1880 en la isla de Luzón (Bol. Com. Mapa geolog. Espana Nr. 1. 1884.)

34. Centeno, I. Estudio geologico del volcan de Taal (Bol. Mapa geolog. Espana 1887 8.)

34 a. Centeno, I. Manantiales termo-minerales de Bambang y de las salinas del monte Blanco. (Ebenda.)

35. Cirera. Ricardo. El magnetismo terrestre en Filipinas (Obs. met, de Manila 1893.)

36. Cordomin, A. Topografia medica de las Filipinas (Bol. R. soc. econ. de amigos del pais. Manila 5 1884.)

37. Combés, S. J. P. F. Historia de Mindanao y Jolo. Obra publicada en Madrid en 1667, y que ahora con la colaboracion del P. Pablo Pastells de la misma Compañia sacra nuevamente a laz W. E. Retana. Madrid 1897.

39. Coronas, S. J. La erupcion del Volcan Mayon en los dias 25 y 26 de Junio de 1897. Manila 1898.

40. Crawfurt, J. A descriptive dictionary of the Jndian Islands and adjacent contries. London 1856.

41. Delgado, J. Bibliotheca historica filipina. Historia general sacro-profano politica y natural de las islas de Poniente llanadas Filipinas por el padre . . . Tomo unico. Manila 1892.

42. De Man. Souvenir d'un voyage aux iles Philippines. Antwerpen 1875.

42 a. Doberck, W. Mittlerer Luftdruck zu Jlo-Jlo, Philippinen (Met. Zeitschrift 1889, Bd. 6. p. 156).

43. Doyle, P. I. Tifones del archipielago filipino y mares circumvecinos 1895 y 1896. Manila 1899.

44. Drasche, Dr. R. v. Einige Worte über die Militärdistrikte Benguet, Lepanto, Bontok auf der Insel Luzon und ihre Bewohner. (Mitt. der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien 1876.)

45. Drasche, Dr. R. v. Ausflüge in die Vulkangebiete der Umgebung von Manila. (Verh. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1876 Nr. 5.)

46. Drasche, Dr. R. v. Aus dem Süden von Luzon. (Verh. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1876 Nr. 11.)

47. Drasche, Dr. R. v. Mitteilungen aus den Philippinen. (Verh. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1876 Nr. 9.)

48. Drasche, Dr. R. v. Einige Worte über den geolog. Bau von Süd-Luzon. (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Heft 3. Wien 1876.)

49. Draschke, Dr. R. v. Fragmente zu einer Geologie der Insel Luzon. Wien 1878.

51. Edwards, H. T. Maguey in the Philippines. (Philippine bureau of agriculture. Farmers bulletin Nr. 10. Manila 1904.)

52. El Archipielago filipino. Coleccion de datos geograficos, estadisticos, cronologicos y cientificos, relativos al mismo, entresacados de anteriores obras ó obtenidos con la propria observacion y estudio por algunos Padres de la Mission de la Compania de Jesus en estas islas. Washington 1900.

59. Escosura, P. Memoria sobre Filipinas y Jolo redactada en 1863 y 1864. Madrid 1882.

54. Escorar, J. El indicador de viajero en las islas Filipinas. Madrid 1885.

58. Francia y Ponce de Leon, Benito y Julian Gonzalez Parrado. Las Islas Pilipinas. Mindanao. Con varios documentos inéditos y un Mapa. Habana 1898.

59. Frauenfeld, G. Reiseskizzen von Manila, Hongkong und Shangai, gesammelt während der Weltreise der österreichischen Fregatte „Novarra“. (Mitt. der k. k. geogr. Gesellschaft Wien, 1860.)

60. Fray Francisco de Santa Jues. Bibliotheca historica filipina. Manila 1892.

61. Gatta, L. L'Archipelago delle Filipino secondo Jordana y Morera. (Bol. de soc. geogr. ital. 1886. 10, Nr. 1. pag. 50.)

62. Gerrera, A. J. De Manila a Albay. — De Manila a Tayabas. Madrid 1887.

63. Grisebach, A. Die Vegetation der Erde. Leipzig 1872.

64. Günther, A. List of the Mammals, Reptils and Batrachians sent by Mr. Everett from the Philippine Islands. (Proc. zool. soc. 1879.)

64b. Gumma, A. Le dondiin et les Philippines. Lettres a M. le Président de la Société géographique de Paris. Barcelona 1897.

64c. Gelzich, E. Die erste Expedition zur förmlichen Besitzergreifung der Philippinen. (Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin 36, 1892.)

64d. Grabowsky, F. Analogien zwischen Stämmen Südost-Borneos und der Philippinen. (Ausland 1885.)

64a. Haberlandt, G. Eine botanische Tropenreise. Leipzig 1893.

65. Hall, A. D. The Philippines. New-York 1899?

66. Hane-Steenhuyse, Ch. d. Les archipels des Iles Philippines, (Bull. soc. R. Belge géogr. Brüssel 1888.)

67. Hann, Dr. J. Übersicht der meteorologischen Verhältnisse des malayischen Archipels. (Zeitschr. der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie 8, 1873.)

69. Haberlandt, M. Über deformierte Schädel und Altertümer von den Philippinen. (Mitt. antrop. Gesellschaft Wien, 1885.)

69a. Haberlandt, M. Löffel von den Philippinen. (Mitt. anthrop. Gesellschaft Wien, 1892.)

71. Hartwich, C. Über in Rumphius „Herbarium Amboinense“, erwähnte amerikanische Pflanzen. 1905.

73. Heyer, J. Goldgeräte von den Philippinen. (Mitt. der anthrop. Gesellschaft Wien, 1892.)

74. Jagor, Dr. F. Flächeninhalt der Philippinen. (Zeitschr. der Gesellschaft für Erdk. Berlin 8, 1873.)

75. Jagor, Dr. F. Reisen in den Philippinen. Berlin 1873.

76. Jagor, Dr. F. On the Natives of Naga in Luzon, Philippine Islands. (Journ. L. society, London 1870.)

77. Jagor, Dr. F. Sexuelle Abnormitäten bei den Bisayern der Philippinen. (Zeitschr. für Erdkunde 1890.)

78. Jagor, Grabstätten zu Nipa-Nipa (Philippinen). (Zeitschr. für Erdk. 1869.)

79. Jagor, Dr. F. Die Philippinen und ihre Bewohner. (Zeitschr. für Erdk. 1870.)

81. Jordana y Morera, R. Memoria sobre la produccion de los montes publicos de las Filipinas durante el aña economico de 1873—1874. Madrid 1876.

82. Karrer. Beschreibung der Foraminiferen aus den Tertiärmergeln von Luzon. (Com. del mapa geol. de Espana 1881.)

83. Kneeland, S. The Philippine Islands, their physical characters, customs of the people, products, earth-quake phenomena and savage tribes. (Bull. Amer. Geogr. Soc. 1883.)

84. Knorr, Corv. Capt. Aus den Reiseberichten S. M. S. „Herta". (Annal. d. Hydrogr. und maritimen Meteorologie 1875.)

85. Kern, H. Sanskritische worden in het Bisaya. Bijdragen tot de Taal-. Land- en Volkenkunde van neederlands Indie. S'Grafenhage 1881.

85 a. Kern, H. Over de Taal der Philippinische Negritos. Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde von Neederlands Indie. Haag. 1882.

87. Lapolide, J. L. Mindanao el districto de Cottabato. (Rev. geogr. com. 1887.)

93. Lillo de Garcia, M. Filipinas. Distrito de Lepanto. Madrid 1879.

98. Marcel, G. Les îles Philippines. Paris 1874.

100. Marche, A. Rapport sur l'île de Paragua (Palavan) sur l'archipel de Calamianes et sur l'île de Bongao (archipel de Jolo). (Arch. de miss. scient. 3. série. 1888).

101. Marche, A. Luzon et Palawan (Tour du monde 1886).

103. Marche, A. Voyage a la presqu'île de Malacca et aux îles Philippines. (Bull. soc. Normand. de géogr. 1882.)

106. Marionneau, Ch. Notes de Voyage. Une halte a Luzon. Nantes 1876.

107. Martens, Dr. E. v. Über die Haustiere von Manila und Java. (Der zoologische Garten 1862.)

109. Martin, M. Estudio de los antiguos alfabetos filipinos. Malabon 1895.

110. Maso, M. Saderra. La Seismologia de Filipinas. Manila 1895.

111. Medina, J. F. Bibliografia Espanola de las Islas Filipinas. Santiago de Chile 1898.

112. Merill, E. D. A dictionary of the plant names of the Philippine islands. Manila 1903.

113. Merill, E. D. New or notworthy Philippine plants. The american element in the Philippine Flora. Manila 1904.
114. Merill, E. D. Botanical Work in the Philippines. Manila 1903.
115. Merill, E. D. Report on investigation made in Java in the year 1903. Manila 1903.
117. Meyer, Dr. A. B. Viele Abhandlungen, vorwiegend ethnographischen und anthropologischen Inhalts in Natuurkundig Tijdsckr. vor Neederl. Indie, in Petrm. Mitt. In den Verh. der Ges. f. Erdk. Berlin und im „Globus".
118. Minard. Sur les gisements d'or des Philippines (Bul. de la soc. geolog. de France. 1874.).
122. Montano, J. Une Mission aux îles malaises, Borneo, Soulou, Mindanao. (Bul. soc. de geogr. Paris 1881.)
124. Montano, J. Voyage aux Philippines et en Malaisie. Paris 1885.
128. Montano, J. Sur les races des Philippines. (Bull. Paris 1884).
131. Montblanc, C. de. Les îles Philippines. Paris 1878.
132. Montero y Vidal. El Archipielago Filipino. 1886.
134. Montero y Vidal, D. J. Historia general de Filipinas dese el descubrimimiento de dichas islas hasta nuestras dias. Madrid 1887—1895.
135. Montessus de Ballore, F. De seismen der Philipijnen (Natuurk. Tijdschr. voor Need. Indie.).
139. Navarro, F. P. Islas Calamianes, Filipinas (Bol. soc. geogr. Madrid 17. 1884.).
140. Nieto Aguilar, J. Mindanao, su historia y geografia. Madrid 1894.
140 a. Obeke. Die von Semper gesammelten Hornblende und Augitandesite, Feldspatbasalte etc. sowie verschiedene Steinarten des älteren Unterlandes. (N. Ib. L. Beil. Bd. 451, 1881.).
141. Osten-Sacken. Diptera from the Philippine Islands, brought home by Dr. C. Semper. (Berliner Entom. Zeitschr. Bd. 26. 1882.)
141 a. Perkins, Miss Jane. Fragmenta florae Philippinarum. 1904.
141 b. Penoyer v. Sherman. The Guttapercha and rubber of the Philippine islands. Manila 1903.
142. Planchut, E. L'Archipel des Philippines (Revue des deux mondes 1877).
143. Palgrave, W. Malay Life in the Philippines (Cornhill Magaz. Nr. 224. 1878).
144. Pascoe, C. The Islands of Palawan (The geogr. Mag. 1876).
148. Philipps, W. T. R. Report of the chief of the weather bureau 1897/98. Washington 1899.
149. Plant, F. S. Notes on the Philippines (Journ. Manchester geogr. Soc. 1886).
150. Postel, R. Les îles Philippines. (L'Exploration 1885).
150 a. Preyer, Dr. A. Viehfutterpflanzen aus Java. (Tropenpflanzer 1902 Nr. 8)
151. Rajal, J. La Isla de Mindanao (Bol. soc. geogr. Madrid 1885).
152. Rajal, J. Memoria acerca la Provincia de nueva Ecija (Bol. soc. geogr. Madrid 1889.).
153. Renard, A. Le Volkan de Camiguin. Philippines (Bul. acad. R. Belgique 1885.).

153 a. Report of superintendent of government laboratories in the Philippines Islands. 1903.

153 b. Report of the Philippine Commission 1901. (Enthält neben anderm eine ausführliche Abhandlung über Klimatologie und Meteorologie der Philippinen.)

154. Retana, W. E. Archivo del bibliofilo filipino. Madrid 1895, 1896, 1897.

156. Retana, W. E. Supersticiones de los indios filipinos. Madrid 1894.

157. Retana, W. E. Catalogo abreviado de la Bibliotheca filipina. Madrid 1898.

158. Richthofen, Ferd., Freih. v. Über das Vorkommen von Nummulitenformationen auf Japan und den Philippinen. (Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. XIV, 1862, p. 357—360.)

159. Richthofen, Ferd., Freih. v. Geomorphologische Studien aus Ostasien. (Sitzungsberichte der k. preuss. Akad. der Wissenschaft. 1900—1903.)

160. Rolfe. Flora der Philippinen und ihr wahrscheinlicher Ursprung. (Journ. Linn. soc. London, Botany, XXI, 283—316.)

161. Reyes, F. Die religiösen Anschauungen der Ilocanen. (Mitt. geogr. Gesellschaft Wien, XXXI, p. 552—575, 1880.)

162. Rizal. Tagalische Verskunst. (Zeitschr. für Erdkunde, XIX. Verhandl., p. 293, 1887.)

163. Sarasin, F. et P. Arch. sc. phys. et nat. Genf, X, 415, 1900, (Verhandl. phys. nat. Gesellsch.; Jahresverhandl. 1900, p. 69—85.)

164. Sastron, Manuel. Filipinas, Tequeños estudios Batangas y su provincia 379 pp. Malabong, 1895.

165 a. Schimper, A. F. W. Die indomalayische Strandflora. Jena 1891.

165 b. Schimper, A. F. W. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.

166. Schott, Dr. G. Wissenschaftliche Ergebnisse einer Forschungsreise zur See, ausgeführt in den Jahren 1891 und 1892. (Peterm. Mitt. 1893. Erg. 109.)

167. Segelhandbuch für den indischen Ocean. Herausgegeben von der Direktion der Seewarte. (1892, p. 201.) (Öster. meteorol. Zeitschr. 1883, p. 64.)

168. Semper, Dr. C. Reisen durch die nördlichen Provinzen der Insel Luzon. (Zeitschr. für allg. Erdkunde. Aug. 1862, p. 81—96.)

169. Semper, Dr. C. Reise durch die nordöstlichen Provinzen der Insel Luzon. (Zeitschr. für allg. Erdkunde. April 1861, p. 249—269.)

170. Semper, Dr. C. Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Teil. Wissenschaftliche Resultate. 2 Bde. Malakologische Untersuchungen v. R. Bergh. 2. Heft Phyllobranchidae. Wiesbaden 1871.

171. Semper, C. Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Teil. Wissenschaftliche Resultate. 2 Bde. Malakologische Untersuchungen v. R. Berg. Wiesbaden 1876.

172. Semper, C. Reisen in den Philippinen. 1. Teil. Wissenschaftliche Resultate. Leipzig 1868.

172 a. Semper, C. Die Philippinen und ihre Bewohner. Würzburg 1869.

173. Semper, C. Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Teil. Wissenschaftliche Resultate. 2 Bde. Malakologische Untersuchungen v. R. Bergh. Wiesbaden 1877.

174. Semper, C. Reisen in den Philippinen. Wissenschaftliche Resultate IV 2. Die Landdeckelschnecken v. W. Kobelt. Wiesbaden 1886. Die Tagfalter, 1886.

175. Semper, C. Reisen im Archipel der Philippinen. Wissenschaftliche Resultate. 3 Bde. Landmollusken. Wiesbaden 1870.

176. Serransy, Gomez. Obseración de Altitudes en la Provincia de Cavite, Luzon. (Revista de geogr. commercial 1887 Nr. 39, p. 344.)

177. Schmarda, Prof. Dr. L. K. Bericht über die Fortschritte unserer Kenntnis von der Verbreitung der Tiere. (Behms Jahrb. 1899, p. 393.)

178. Steere, J. B. Die von B. B. Sharpe auf den Philippinen gesammelten Vögel. (Transaction Linné soc. London 1879.)

179. Steere, J. B. The Philippine Islands. (Nature 1888, Bd. XXXIX, p. 37 ff.)

180. Steere, J. B. Expedition to the Philippines. (Nature 1876, Nr. 353, p. 297—298.)

181. Süss. Das Antlitz der Erde.

182. Tennison-Wood. Vulkan Bomban. (Peterm. Mitt.)

183. Tweedale, Arthur, Marquis of. On the birds collected in the Philippine Islands. Voyage of H. M. S. Challenger II (Panay, Luzon, Cebù, Camignin, Malanipa, Mindanao.)

184. Tweedale, Arthur, Marquis of. Die von Everett auf den Philippinen gesammelten Vögel. (Proc. zoolg. Soc. 1879.)

185. Tavera, P. d. La médecine à l'île de Luzon. (Journ. de méd. de Paris T. VI, 1049—1073, 1884.) (Globus 47, 314—1317, 1884.)

186. Tavera, P. d. Die Sitten und Gebräuche der alten Tagalen. (Zeitschr. für Erdkunde, XXV, 1887.)

187. Topinard. Mission de M. Marche dans les Philippines. (Bullet. Par. 3 V. p. 434, 1882.)

188. Usteri, A. Beobachtungen über tropische Märkte und ihre Produkte (Atti della societa Elvetica delle science naturali adunate in Locarno 1903.)

189. Veitch, I. G. On a volcanic phenomen witnessed in Manila. (Quarterly Journal of the Geol. soc. 1862.)

191. Vidal y Soler. Ingeniero D. S. Memoria sobre el ramo de montes en las Islas Filipinas. Madrid 1874.

192. Vila, F. Filipinas. Madrid 1880.

193. Virchow. Viele Abhandlungen anthropologischen Inhalts in Zeitschr. für Erdkunde und in Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wissensch.

194. Wallace, A. R. Der malaysche Archipel (deutsch von A. B. Meyer). Braunschweig 1869.

196. Wallace, A. R. On the physical geographie of the Malay Archipelago. (Proceedings of the R. geogr. soc. of London 1863.)

197. Wallis, G. Auf der Ostküste Luzons. (Globus 1883.)

197 a. Weber, M. Der indo-australische Archipel und die Geschichte seiner Tierwelt. Jena 1902.



198. Willkomm, U. Über Kulturgewächse der malayschen Inseln u
Anbau. (Globus 1884.)

199. Wiselius, J. A. B. Een bezoek aan Manila en omstreken. Ha

200. Worcester, Dean, C. The philippine Islands and their Peopl
York 1898.

201. Zumiga, Fr. J. Martinez de. Estadismo de las islas Filipin
viajes por este pais. Madrid 1893.

202. Younghusband, G. J. The Philippines and round about, wi
account of british interests in there Waters. London 1899.

---

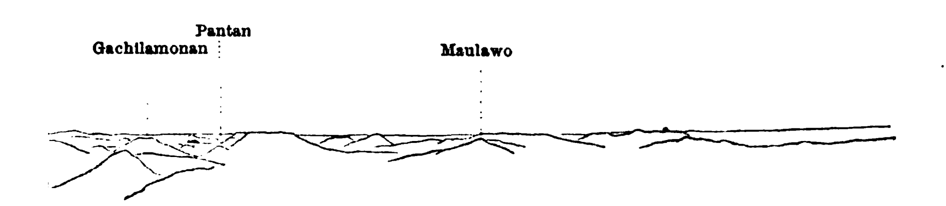
gnetit.

, Ageratum conyzoides, Bidens leucantha. — Achyranthes aspera, Alternanthera sessilis,
– Asclepias curassavica. — Commelina, Cyanotis. — Hyptis suaveolens. — Capsicum annuum.

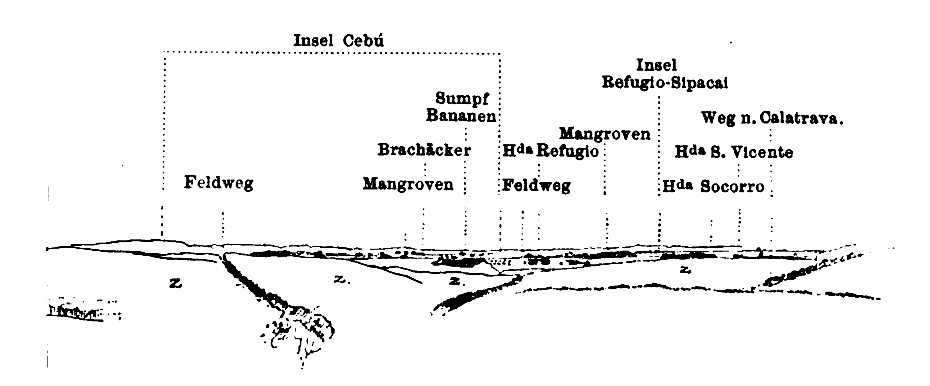
apilionaceen. Derris paludosa, Pandanus spiralis, Eupatorium cannabinum.

n anfractuosum.

Tafel II.



;io.



A. Usteri.

Astronomische Mitteilungen,

gegründet von

Dr. Rudolf Wolf.

Nr. XCVI,

herausgegeben von

A. Wolfer.

Die Häufigkeit und heliographische Verteilung der Sonnenflecken im Jahre 1904; Vergleichung mit den Variationen der magnetischen Deklination; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Meine eigenen Beobachtungen über die Häufigkeit der Sonnenflecken sind im Jahre 1904 etwas weniger zahlreich gewesen als sonst und erstrecken sich nur auf 229 Tage; mehrwöchentliche Krankheit im Februar und März, sodann längere Abwesenheit im Mai und Juni haben die dort vorhandenen Lücken verursacht. Diese 229 Beobachtungen sind wie immer mit dem Fraunhoferschen 8 cm Fernrohr auf der Terrasse der Sternwarte gemacht worden; daneben habe ich an 95 Tagen die korrespondierenden Zählungen mit den drei in frühern Mitteilungen erwähnten Handfernröhren von verschiedener Stärke zu dem dort bereits bezeichneten Zwecke fortgesetzt, die Veränderlichkeit der Reduktionsfaktoren, durch welche die Angaben eines Instrumentes auf ein anderes reduziert werden, mit der Grösse der Fleckenzahlen festzustellen. Die Hauptlücken in der ersteren Reihe sind grossenteils schon durch die parallelen Beobachtungen gedeckt worden, die Herr Assistent Broger an 253 Tagen ebenfalls am 8 cm Fernrohr gemacht hat; zur Ausfüllung der alsdann noch fehlenden Tage konnten 17 weitere Beobachtungsreihen benutzt werden, von denen vier (Amherst, Boston, Catania und Ogyalla) bereits gedruckt vorlagen, die übrigen 13 mir mit verdankenswertester Bereitwilligkeit von den betreffenden Beobachtern im Original mitgeteilt wurden.

Eine Übersicht über dieses gesamte hier verwendete Material findet man in Tab. I. Sie gibt für jede der genannten Beobachtungsreihen den halbjahrweise ermittelten Reduktionsfaktor k der betreffenden Abzählungen auf die Wolfsche Einheit der Relativzahlen, unter der Annahme $k = 0.60$ für meine eigenen Beobachtungen (vergl. Mitteilung 86), ferner die Anzahl korrespondierender Beobachtungen jener Reihe und meiner eigenen, welche der Ableitung des Faktors k zu Grunde gelegt werden konnten, endlich die Zahl der Beobachtungstage jeder Reihe und der ihr zur Ergänzung der Zürcher Beobachtungen entnommenen „Ersatztage". Die letzteren genügten, um alle Lücken zu decken und die Reihe der täglichen Relativzahlen des Jahres wiederum zu einer ununterbrochenen zu machen. Die letzte Kolonne der Tab. I gibt die Nummern der unten folgenden Sonnenfleckenliteratur an, unter denen, nach der Zeitfolge ihres Einganges geordnet, die verschiedenen Beobachtungsreihen nebst den nötigen Einzelheiten über Methoden und Instrumente mitgeteilt sind.

Tab. I.

	I. Semester		II. Semester		Beob.-Tage	Ersatz-Tage	Nr. der Lit.
	k	Vergl.	k	Vergl.			
Zürich (Wolfer, Norm.-Fernr.)	0.60	—	0.60	—	229	—	914
„ („ Handfernr. I)	1.09	39	1.08	56	95	—	—
„ („ „ II)	1.19	39	1.22	56	95	—	—
„ („ „ III)	1.25	39	1.23	56	95	—	—
„ (Broger, Norm.-Fernr.)	0.61	127	0.68	114	253	49	915
Amherst	0.85	61	1.01	110	210	39	920
Berwyn	0.88	125	0.89	133	333	77	918
Boston	0.87	52	—	—	67	15	922
Catania	0.70	124	0.71	100	283	59	921
Charkow	0.70	37	0.76	50	113	22	930
Hannover	1.74	63	1.40	81	160	26	923
Jena	1.08	84	0.95	82	211	44	916
Kola	0.88	67	0.82	39	129	23	931
Kremsmünster	1.04	75	1.04	72	164	17	919
Lyon	0.79	98	0.81	95	229	36	929
Moskau (Woinoff)	0.77	42	0.80	54	112	16	924
„ (Morosoff)	0.85	4	0.88	29	36	3	925
„ (Gorjatschy)	0.54	42	0.55	42	99	14	926
München	0.78	100	0.75	83	213	30	928
Ogyalla	1.23	57	1.20	64	147	26	917
Petersburg	0.94	53	0.94	60	135	23	932
Zobten	0.8	184	0.83	73	194	37	927

Aus diesen Beobachtungen sind die in Tab. II enthaltenen täglichen Flecken-Relativzahlen hervorgegangen, von welchen diejenigen, die allein auf meinen Zählungen beruhen, keine besondere Bezeichnung tragen, während ein * solche Tage bezeichnet, wo an Stelle der fehlenden eigenen Beobachtung das Mittel der auf den betreffenden Tag fallenden Ersatzbeobachtungen trat.

Tägliche Flecken-Relativzahlen im Jahre 1904. Tab. II.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	60	8*	11*	27	49	17*	37	38*	71*	27	44*	41
2	47*	10*	20*	30	62	19*	38	47	46*	27	36*	20*
3	45*	8*	19*	42	49*	18*	48	28	33*	24	21*	20
4	32*	22*	24*	34	47	26*	34	50	11	24*	19	20
5	32*	25*	21*	40	49	34*	32	55	13	40	26	35
6	28*	30*	24*	12	52	43	41	54	13	41	46	35
7	25*	22*	27*	9	29	43	35	34	12	56	32	72*
8	28	26*	33	22*	64	44	36	61	18*	68	16	85*
9	28*	49*	34*	27	59	26	17	53	15	69*	13*	89
10	16	37*	35*	35	56*	43	32	64	30*	60*	14	103*
11	8	33*	24*	38	61*	43	29	67	24*	66*	25*	121*
12	14	32*	14*	44	42	45	29	64	18*	66	16	117
13	14	29*	10*	45	50	62	33	64	23*	73	26	112
14	24*	19*	25	36	50	85	37	51	24*	53*	22	107
15	17	15*	26	32	52	62*	60	41	9	43	34	98*
16	23*	8*	17	38	55	53	86	37	19	52	38	82
17	36	12*	25*	40	31	50	95	16	16	40	34	82
18	51	8*	32	39	32	53*	88	25	26	34	49	55
19	40	26*	47	50	20	54*	93	35	35	52	35	46*
20	31*	30*	69	37	26	55	77	32	36	58*	44	29
21	37*	39*	56	49	19	55	45	21	37*	50	40	28*
22	74*	23*	63	71	17*	46	55	35	62	55	37	25*
23	63*	35*	60	77*	25*	56	68	41*	65	44*	69*	37*
24	71*	32*	58*	73	17*	44	60	65	53	36	60*	40*
25	43*	26*	62	75*	30*	46	58	85*	41	71	59	25*
26	34*	32*	52	54*	22*	26*	52	118	40	72*	65	44*
27	24	30*	51*	45	30*	22	43	113	34*	85	57	16*
28	17	27*	56*	52	41*	19	47	124	28*	95	52*	21*
29	9*	18*	67	58	27*	28	58	124	23	57	64	26
30	8*		47	58	35*	39	56	100	28	66*	47	23
31	0*		44		25*		51	63		76		40
Mittel	31.6	24.5	37.2	43.0	39.5	41.9	50.6	58.2	30.1	54.2	38.0	54.6

Tab. III. **Monatliche Flecken-Relativzahlen im Jahre 1904.**

1904	I			II		
	Beob.-Tage	Fl. freie Tage	Relativzahl r	Beob.-Tage	Fl. freie Tage	Relativzahl r
Januar	15	0	22.8	31	1	31.6
Februar	19	0	25.8	29	0	24.5
März	26	0	36.6	31	0	37.2
April	26	0	40.8	30	0	43.0
Mai	29	0	39.6	31	0	39.5
Juni	26	0	42.2	30	0	41.9
Juli	31	0	50.6	31	0	50.6
August	28	0	58.6	31	0	58.2
September.	18	0	28.7	30	0	30.1
Oktober	22	0	53.1	31	0	54.2
November	22	0	37.3	30	0	38.0
Dezember	16	0	57.0	31	0	54.6
Jahr	278	0	41.1	366	1	42.0

Monats- und Jahresmittel sind in Tab. III nochmals besonders zusammengestellt und zwar unter I so, wie sie aus den Zürcher Beobachtungen (Wolfer und Broger) allein hervorgehen, unter II dagegen nach Zuzug der auswärtigen Ergänzungen, beide male unter Hinzufügung der Zahl der Beobachtungstage und der unter diesen fleckenfreien. Die Vergleichung von I und II zeigt, dass durch die Ergänzungen das Monatsmittel nur im Januar, der in Zürich bloss an 15 Tagen Beobachtungen gestattete, beträchtlich abgeändert wird, in allen andern Monaten aber die Unterschiede der beiderseitigen Zahlen in I und II einige wenige Einheiten nicht übersteigen. Dennoch möchte ich diese Gelegenheit benutzen, um neuerdings hervorzuheben, wie wertvoll diese auswärtigen Beobachtungsserien sind und wie willkommen jeder neue Beitrag gleicher Art ist. Denn ungeachtet ihrer grossen Zahl und weiten örtlichen Verteilung kommt es auch jetzt noch nicht selten vor, dass in den Wintermonaten auf einzelne in Zürich fehlende Tage nur eine oder sehr wenige Ersatzbeobachtungen fallen, während man im Interesse einer homogenen Reihe täglicher Relativzahlen wünschen muss, jeden solchen Tag wo möglich durch mehrere Beobachtungen decken zu können, in Anbetracht der manchmal ganz beträchtlichen Unterschiede, welche in den zum Teil unter sehr variabeln äussern Um-

ständen erlangten gleichzeitigen Zählungen verschiedener Beobachter auch nach ihrer Reduktion auf die Wolfsche Einheit sich noch bemerkbar machen.

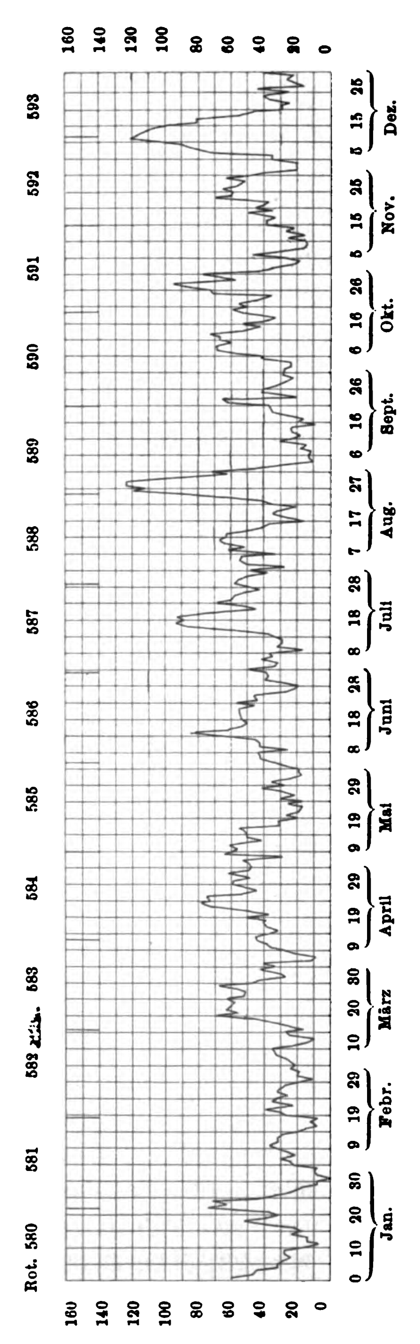
Das definitive Jahresmittel für 1904 ist hiernach

$$r = 42.0$$

und ergibt gegenüber 1903 ($r = 24.4$) eine Zunahme von 17.6 Einheiten, d. h. noch etwas weniger als jene von 1902—03, die 19.4 Einheiten betrug. Das in Mitteilung XCV hervorgehobene langsame Ansteigen der Tätigkeit während der Jahre 1901—03 hat somit im Jahre 1904 fortgedauert und es ist der Gradient nicht nur nicht stärker, sondern sogar etwas geringer geworden, wenn auch nur um den unbedeutenden Betrag von nicht ganz 2 Einheiten, aus dem offenbar noch nicht zu schliessen ist, dass die Phase der stärksten Zunahme der Tätigkeit schon überschritten sei. Es mehren sich aber die Anzeichen, dass das Maximum, dem wir uns nähern, ungefähr den Charakter der beiden letzten von 1884 und 1894 haben werde. Die Monatsmittel in Tab. III weisen nicht entfernt die starken Schwankungen auf, die sonst für die Umgebung eines hohen Maximums bezeichnend sind und, wie ein Blick auf die Fleckenkurven früherer Perioden, z. B. auf das Maximum von 1870 zeigt, auch in den Monatsmitteln noch Beträge von 50, 100 und mehr Einheiten erreichen können. Für 1904 beträgt die Differenz zwischen dem grössten und kleinsten Monatsmittel nicht einmal 40 Einheiten, und die Abweichungen der beobachteten Monatszahlen vom mittleren Verlauf der Fleckenkurve würden noch erheblich geringer ausfallen. Kein einziges Monatsmittel übersteigt den Betrag 60, was für ein drittes Jahr nach dem Minimum, verglichen sogar mit den beiden letzten 11-jährigen Perioden, sehr wenig zu nennen ist. Bis jetzt scheint also alles darauf hinzudeuten, dass die gegenwärtig verlaufende 11-jährige Welle die beiden vorangegangenen an Amplitude kaum übertreffen, vielleicht noch hinter ihnen zurückbleiben wird.

Auch die täglichen Relativzahlen, die man in Fig. 1 dargestellt findet, führen zu ähnlichen Voraussichten. Die Anordnung der Fig. ist die gleiche wie in frühern Jahren; die Ordinaten bedeuten Relativzahlen, die vertikalen Striche am obern Rand grenzen die einzelnen Rotationsperioden ab.

Fig. 1.



Die Kurve hält sich durchschnittlich auf etwas höherem Niveau als die letztjährige und geht nur an einem einzigen Tage auf die Nullinie hinunter. Anderseits erhebt sie sich selbst an ihren höchsten Stellen nur wenig über jene von 1903; die grösste Relativzahl von 1903 war 113, das diesjährige Maximum ist 124. Die Kurve steigt von Anfang des Jahres in einer Reihe sekundärer Wellen von mässiger Höhe langsam zu einem ersten höhern Maximum an, das in der Hauptsache durch eine einzelne grosse, von VIII. 22. bis IX. 3. sichtbare Fleckengruppe erzeugt wurde; sie sinkt dann wieder auf das frühere Durchschnittsniveau zurück, und erst Mitte Dezember folgt ein zweites, ebenso hohes, aber länger dauerndes Maximum, das einer allgemeinen starken Zunahme der Fleckenbildungen auf weitem Gebiete zuzuschreiben ist; die Anzahl der Fleckengruppen war damals die grösste in diesem Jahre überhaupt vorgekommene.

Im einzelnen ist der Verlauf der Kurve weniger regelmässig als im Vorjahre, wo namentlich die an die Rotation der Sonne gebundene periodische Wiederholung der sekundären Maxima mit grosser Deutlichkeit hervortrat, während in diesem Jahre kaum etwas ähnliches zu erkennen ist. Der

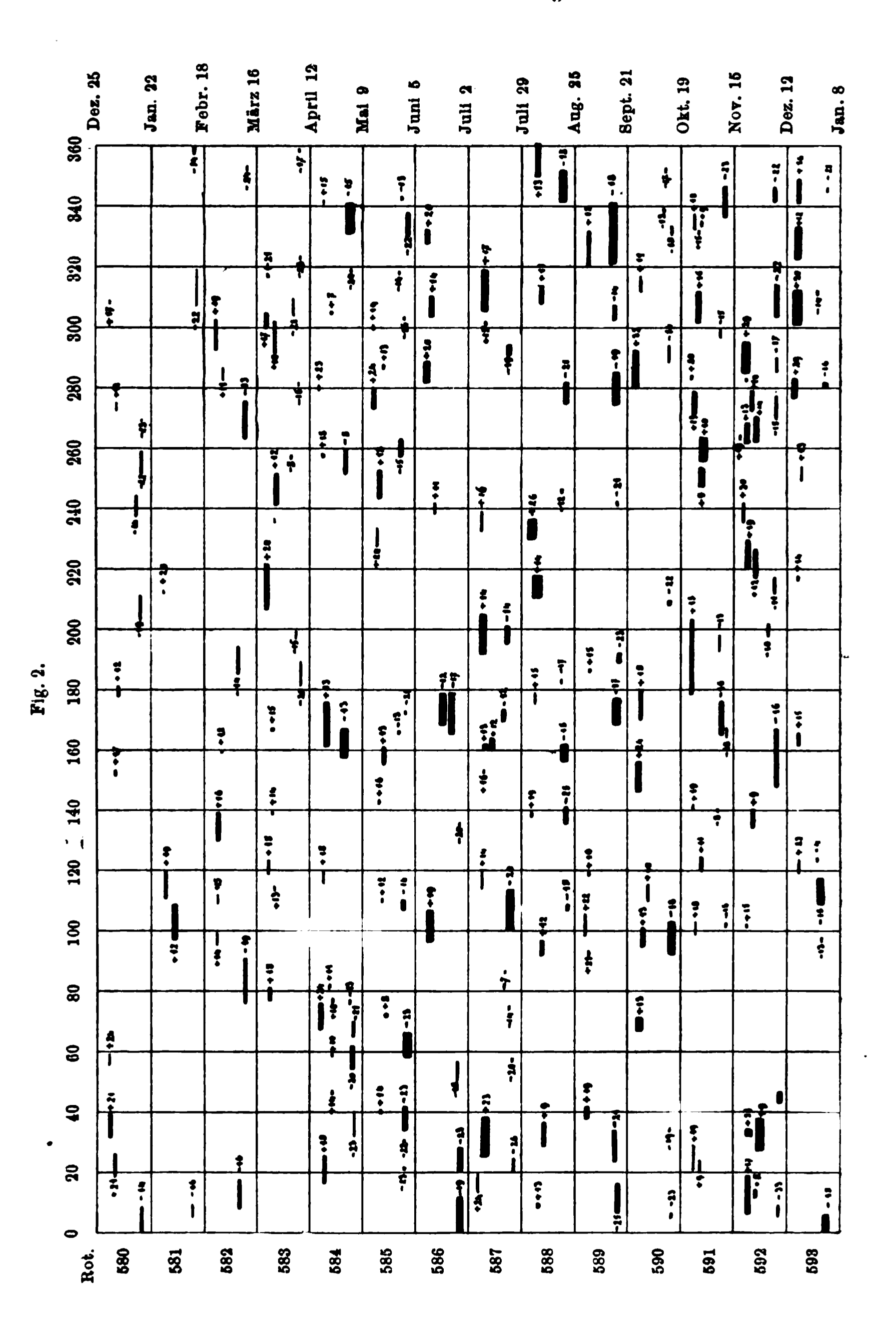

Dez. 25
Jan. 22
Febr. 18
März 16
April 12
Mai 9
Juni 5
Juli 2
Juli 29
Aug. 25
Sept. 21
Okt. 19
Nov. 15
Dez. 12
Jan. 8
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
Rot.
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593

Fig. 2.

Grund liegt in der gleichmässigeren Verteilung der Fleckengruppen über die ganze Längenausdehnung der Fleckenzonen. Man erkennt dies leicht aus Fig. 2, die in gleicher Anordnung wie in frühern Mitteilungen, aber etwas grösserm Masstabe für jede Rotationsperiode die Verteilung der Gruppen nach heliographischer Länge und unter Beisetzung der heliographischen Breite darstellt. Die linksstehenden Zahlen bedeuten, übereinstimmend mit denen der Fig. 1, die Nummern der einzelnen Rotationsperioden; am obern Rande sind die heliographischen Normallängen nach Spörers Elementen, rechtsseitig die Anfangs- und Endepochen der einzelnen Rotationen angegeben. Die Fleckengruppen sind durch horizontale Striche angedeutet, deren Länge der Ausdehnung der Gruppen in der Richtung des Parallels entspricht und deren Stärke die Grösse und Fleckenzahl der Gruppen einigermassen bezeichnen soll.

Es ist aus dieser Darstellung zu ersehen, dass zwar auch hier wieder eine zeitweilige Anhäufung und Beständigkeit der Fleckenbildung an bestimmten Stellen der Sonnenoberfläche und ebenso ein längere Zeit andauerndes Fehlen derselben an andern Orten sich geltend macht, dass aber doch mit dem Anwachsen der Tätigkeit auch eine gleichmässigere Verteilung der Fleckengruppen nach Zahl und Grösse auf alle Meridiane verbunden und daher das Auftreten von deutlich gesonderten, je nach Ablauf einer Rotation der Sonne periodisch sich wiederholenden sekundären Maxima und Minima der Fleckenkurve ausgeschlossen ist. Man erhält aus Fig. 2 den Eindruck, dass im grossen und ganzen die stärkeren Fleckenbildungen sich um drei Meridiane anhäufen, deren erster in den kleinen, der zweite in den mittleren, der dritte in den grossen heliographischen Längen liegt, so dass drei Hauptgruppen durch drei weniger stark besetzte Zwischenräume getrennt sind. Die erste und dritte dieser Gruppen kommen aber einander in der Gegend des Nullmeridians so nahe, dass man sie beinahe als einen zusammenhängenden Komplex betrachten darf, und somit würden auch in diesem Jahre wieder Anzeichen von der oft erwähnten, in den „Publikationen" der Sternwarte ausführlicher behandelten Diametralstellung der Haupttätigkeitsgebiete auf der Sonnenoberfläche vorhanden sein.

In Tab. IV sind, in gleicher Form wie in frühern Jahren, den Fleckenrelativzahlen die Variationen der magnetischen Deklination

Vergleichung der Relativzahlen und magnet. Deklinations-Variationen.

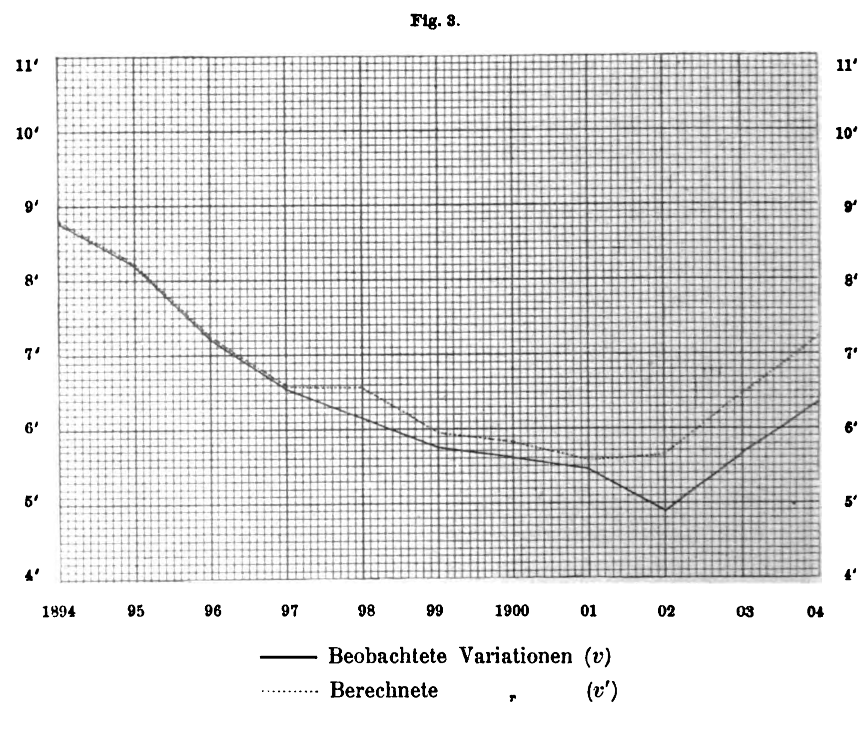
Tab. IV.

Jahr	r	Christiania $v' = 4'.98+0'.038\,r$			Mailand $v' = 5'.26+0'.047\,r$			Ogyalla $v' = 5'.54+0'.045\,r$			Prag $v' = 5'.95+0'.041\,r$			Mittel		
		v	v'	$v-v'$	v	v'	$v-v'$	v	v'	$v-v'$	v	v'	$v-v'$	v	v'	$v-v'$
1904	42.0	6′.50	6′.58	−0′.08	5′.82	7′.23	−1′.41	6′.18	7′.43	−1′.25	6′.80	7′.67	−0′.87	6′.33	7′.23	−0′.90
1903	24.4	5.71	5.91	−0.20	5.44	6.41	−0.97	4.82	6.64	−1.82	6.76	6.95	−0.19	5.68	6.48	−0.80
1902	5.0	4.43	5.17	−0.74	4.59	5.50	−0.91	5.02	5.77	−0.75	5.50	6.16	−0.66	4.89	5.65	−0.76
1901	2.7	5.07	5.08	−0.01	5.37	5.39	−0.02	5.62	5.66	−0.04	5.67	6.06	−0.39	5.43	5.55	−0.12
1900	9.5	5.18	5.34	−0.16	5.17	5.71	−0.54	6.07	5.97	+0.10	5.99	6.34	−0.35	5.60	5.84	−0.24
1899	12.1	5.32	5.44	−0.12	5.45	5.83	−0.38	6.02	6.08	−0.06	6.27	6.45	−0.18	5.77	5.95	−0.18
1898	26.7	5.53	5.99	−0.46	6.16	6.51	−0.35	6.58	6.74	−0.16	6.34	7.04	−0.70	6.15	6.57	−0.42
1897	26.2	5.97	5.98	−0.01	6.48	6.49	−0.01	6.85	6.72	+0.13	6.85	7.02	−0.17	6.54	6.55	−0.01
1896	41.8	6.60	6.57	+0.03	7.07	7.22	−0.15	7.47	7.42	+0.05	7.79	7.66	+0.13	7.23	7.22	+0.01
1895	64.0	7.29	7.41	−0.12	8.28	8.27	+0.01	8.52	8.42	+0.10	8.67	8.63	+0.04	8.19	8.18	+0.01
1894	78.0	8.28	7.94	+0.34	8.86	8 93	−0.07	8.97	9.05	−0.08	9.02	9.15	−0.13	8.78	8.77	+0.01

1903/04	dr	Christiania dv beob.	Christiania dv berech.	Mailand dv beob.	Mailand dv berech.	Ogyalla dv beob.	Ogyalla dv berech.	Prag dv beob.	Prag dv berech.	Mittel dv beob.	Mittel dv berech.
Jan.	+23.3	−2′.44	+0′.89	−0′.56	+1′.10	+0′.2	+1′.05	+0′.05	+0′.96	−0′.69	+1′.00
Febr.	+ 7.5	−0.50	+0.29	−0.34	+0.35	+0.2	+0.34	- 0.06	+0.31	−0.18	+0.32
März	+23.7	+2.58	+0.90	+1.22	+1.11	+0.7	+1.07	+0.02	+0.97	+1.13	+1.01
April	+16.9	+1.04	+0.64	+1.86	+0.79	+2.0	+0.76	+0.69	+0.69	+1.40	+0.72
Mai	+24.9	−0.48	+0.95	+0.51	+1.17	+2.9	+1.12	−0.82	+1.02	+0.53	+1.07
Juni	+25.6	+0.75	+0.97	+1.29	+1.20	+3.3	+1.15	+1.43	+1.05	+1.69	+1.09
Juli	+22.7	+0.33	+0.86	+0.59	+1.07	+2.3	+1.02	+1.49	+0.93	+1.18	+0.97
Aug.	+29.4	+1.43	+1.12	−0.09	+1.38	+2.0	+1.32	+0.21	+1.21	+0.89	+1.26
Sept.	+19.0	+1.90	+0.72	+1.61	+0.89	+1.5	+0.86	−0.11	+0.78	+1.23	+0.81
Okt.	+15.3	+2.98	+0.58	−0.61	+0.72	+1.3	+0.69	−0.77	+0.63	+0.73	+0.66
Nov.	− 6.5	+0.94	−0.25	−1.02	−0.31	0.0	−0.29	−1.52	−0.27	−0.40	-0.28
Dez.	+ 9.0	+1.04	+0.34	+0.14	+0.42	−0.1	+0.41	−0.09	+0.37	+0.25	+0.38
Mittel	+17.6	+0.80	+0.67	+0.38	+0.82	+1.36	+0.79	+0.04	+0.72	+0.65	+0.75

nach den Beobachtungen in Christiania, Mailand, Ogyalla und Prag (vgl. die Nr. 933—936 der Sonnenfleckenliteratur) gegenübergestellt. Der erste Teil der Tabelle gibt für 1904 und die 10 vorangegangenen Jahre die an den 4 Stationen beobachteten mittleren jährlichen Variationen v, sodann die Werte v', welche mit den zugehörigen jährlichen Relativzahlen r aus den in Mitteilung XCIII neu aufgestellten und seit 1901 diesen Vergleichungen zu Grunde ge-

Fig. 3.



legten Variationsformeln $v' = a + b\,r$ folgen. Die letzte Kolonne enthält die Mittelreihe aus den 4 Stationen und nach diesen Zahlen sind die beiden Kurven hergestellt, die in Fig. 3 den Gang der beobachteten und der aus den Relativzahlen berechneten Variationen während der letzten 11 Jahre darstellen.

Sie verlaufen seit 1902 nahe parallel, zeigen also ein vollkommen gleichmässiges Ansteigen beider Phänomene, aber die beobachteten Variationen bleiben während der letzten 3 Jahre nahe konstant um fast eine Minute hinter den aus den Flecken-

zahlen berechneten zurück. Gegenüber dem seit Jahren so befriedigend übereinstimmenden Verlauf der beiden Zahlenreihen fällt diese Differenz wegen ihrer Grösse und Beständigkeit auf, um so mehr, als sie nicht bloss im Mittel, sondern auch bei den einzelnen Stationen, wenigstens den mitteleuropäischen, sich in ziemlich gleichem Grade zeigt. In Anbetracht des grossen Materials, das den Formeln zu Grunde liegt, und der geringen Unsicherheit ihrer numerischen Konstanten kann die Differenz kaum den letzteren zugeschrieben werden, sondern man wird vielleicht eher berechtigt sein, an eine Anomalie im Verhalten der magnetischen Variationen selbst zu denken, und die ungewöhnlich kleinen Beträge, in denen die letztern seit einigen Jahren sich bewegen, mit dem sehr niedern Niveau in Verbindung zu bringen, auf dem die gesamte Tätigkeit der Sonne in der gegenwärtigen Periode sich bis jetzt gehalten hat.

Der zweite Teil der Tab. IV betrifft die Monatsmittel der Relativzahlen und Variationen. Er gibt wie gewöhnlich die Zuwachsbeträge der Relativzahlen der einzelnen Monate gegenüber den entsprechenden des Vorjahres, und die daraus berechneten Zunahmen der Monatsmittel der Variationen; diesen sind sodann für jede der 4 Stationen die beobachteten Werte gegenübergestellt und in der letzten Kolonne die Mittel aus den 4 Reihen gezogen. Zieht man nur diese Mittel in Betracht, so drückt sich das gleichmässige Anwachsen der Jahresmittel der Relativzahlen und Variationen von 1903 auf 1904 auch in den beiderseitigen Monatszahlen aus. Eine Ausnahme machen die Monate Januar und Februar, während dagegen im November, wo eine Abnahme der Relativzahl gegenüber dem Vorjahre stattgefunden hat, auch die Variation übereinstimmendes Verhalten zeigt.

Die nachstehende Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur enthält die Originalbeobachtungsreihen, die den obigen Resultaten zu Grunde liegen.

914) Alfred Wolfer, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich. (Forts. zu 889.)

Instrument: Fernrohr von 8 cm Oeffnung mit Polarisationshelioskop und Okular von 64-facher Vergrösserung. * bezeichnet Beobachtungen mit dem Handfernrohr I. Die Unterbrechung von I 28 bis III 8 ist durch Krankheit, diejenige von V 21 bis VI 6 durch längere Abwesenheit verursacht worden.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 1	5.50	IV 14	3.30	VI 13	5.54	VII 25	6.37	IX 7	1.2*	XI 4	2.12
- 8	4.7	- 15	3.24	- 14	5.91	- 26	6.27	- 9	1.5*	- 5	3.13
- 10	2.7	- 16	3.34	- 16	4.48	- 27	4.32	- 15	1.5	- 6	5.26
- 11	1.3	- 17	3.37	- 17	4.43	- 28	3.46	- 16	1.22	- 7	4.13
- 12	2.3	- 18	3.35	- 20	4.52	- 29	3.67	- 17	1.17	- 8	2.6
- 13	2.4	- 19	4.44	- 21	3.61	- 30	4.53	- 18	2.23	- 10	2.4
- 15	2.9	- 20	4.22	- 22	3.47	- 31	3.55	- 19	3.28	- 12	2.7
- 17	3.30	- 21	4.42	- 23	3.64	VIII 2	4.39	- 20	3.30	- 13	3.14
- 18	3.55	- 22	4.78	- 24	3.44	- 3	3.17	- 22	6.44	- 14	2.17
- 19	3.37	- 24	4.82	- 25	5.27	- 4	5.33	- 23	5.59	- 15	3.26
- 27	2.20	- 27	2.55	- 27	2.16	- 5	5.42	- 24	5.38	- 16	4.24
- 28	2.9	- 28	3.56	- 28	2.12	- 6	4.50	- 25	4.29	- 17	4.16
III 8	4.15	- 29	4.57	- 29	3.17	- 7	3.27	- 26	3.36	- 18	6.21
- 14	2.21	- 30	4.56	- 30	3.35	- 8	5.51	- 29	2.19	- 19	6.18
- 15	3.14	V 1	4.42	VII 1	4.21	- 9	5.39	- 30	3.16	- 20	5.23
- 16	2.8	- 2	6.43	- 2	3.33	- 10	5.57	X 1	3.15	- 21	4.26
- 18	4.13	- 4	5.28	- 3	4.40	- 11	6.52	- 2	3.15	- 22	4.21
- 19	4.39	- 5	3.51	- 4	3.27	- 12	5.56	- 3	3.10	- 25	6.39
- 20	6.55	- 6	5.36	- 5	3.24	- 13	5.57	- 5	2.19*	- 26	6.49
- 21	5.44	- 7	2.28	- 6	3.39	- 14	4.45	- 6	3.38	- 27	5.45
- 22	5.55	- 8	7.36	- 7	3.29	- 15	4.29	- 7	5.44	- 29	5.56
- 23	6.40	- 9	5.48	- 8	4.20	- 16	4.21	- 8	5.64	- 30	5.29
- 25	6.44	- 12	4.30	- 9	2.8	- 17	2.6	- 12	4.24	XII 1	5.19
- 26	6.26	- 13	4.44	- 10	3.24	- 18	3.12	- 13	6.62	- 3	2.13
- 29	7.41	- 14	4.44	- 11	2.29	- 19	4.19	- 14	4.—	- 4	3.4
- 30	7.19	- 15	4.46	- 12	2.28	- 20	4.14	- 15	5.22	- 5	5.8
- 31	6.13	- 16	6.31	- 13	2.35	- 21	3.5	- 16	6.26	- 6	4.18
IV 1	4.5	- 17	4.12	- 14	3.32	- 22	3.28	- 17	5.16	- 9	7.79
- 2	4.10	- 18	3.23	- 15	5.50	- 24	4.69	- 18	4.17	- 12	9.105
- 3	5.20	- 19	2.14	- 16	6.83	- 26	5.146	- 19	6.26	- 13	11.77
- 4	4.17	- 20	3.14	- 17	5.105	- 27	4.148	- 21	5.33	- 14	9.89
- 5	4.26	- 21	2.11	- 18	5.97	- 28	4.167	- 22	4.52	- 16	5.87
- 6	1.10?	VI 6	4.32	- 19	6.95	- 29	5.157	- 24	4.20	- 17	5.86
- 7	1.5	- 7	4.32	- 20	6.68	- 30	5.116	- 25	7.48	- 18	3.23*
- 9	2.25	- 8	3.44	- 21	4.35	- 31	4.65	- 27	6.82	- 20	3.18
- 10	3.29	- 9	2.24	- 22	4.51	IX 4	1.1*	- 28	7.89	- 29	3.14
- 11	4.23	- 10	4.31	- 23	5.64	- 5	1.3*	- 29	4.55	- 30	2.18
- 12	4.34	- 11	4.32	- 24	6.39	- 6	1.3*	- 31	6.67	- 31	4.26
- 13	4.35	- 12	4.35								

915) **Max Broger**, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich. (Forts. zu 890.)

Instrument: Fernrohr von 8 cm Oeffnung mit 64-facher Vergrösserung und Polarisationshelioskop. * bezeichnet Beobachtungen mit einem Handfernrohr.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 8	3.15	I 19	2.42	II 3	1.4	II 14	2.13	II 24	2.36	III 5	2.16
- 10	1.5	- 27	3.16	- 4	3.8	- 15	2.6	- 26	2.35	- 6	2.21
- 11	1.9	- 28	2.8	- 6	3.21	- 16	1.3	- 27	3.22	- 7	3.16
- 12	2.12	- 29	1.5	- 8	2.24	- 18	1.3	- 28	3.17	- 9	4.18
- 13	2.10	- 30	1.4	- 9	2.64	- 19	3.14	III 2	2.15	- 10	4.20
- 15	2.18	- 31	0.0	- 10	2.78	- 21	4.28	- 3	1.23	- 11	3.11
- 18	3.41	II 1	1.3	- 12	2.35	- 22	2.20	- 4	2.22	- 12	2.4



1904		1904		1904		1904		1904		1904	
III 13	1.8	V 6	5.33	VI 13	5.49	VII 22	3.43	XI 11	2.19	X 28	5.79
– 14	2.18	– 7	2.28	– 14	5.79	– 23	5.47	– 12	2.12	– 29	3.46
– 15	2.18	– 8	6.33	– 15	3.45	– 24	5.37	– 13	3.13	– 31	4.39
– 16	2.14	– 9	5.44	– 16	5.39	– 25	5.26	– 15	1.8	XI 4	2.11
– 18	3.18	– 10	5.49	– 17	5.42	– 26	4.25	– 16	1.15	– 5	3.18
– 19	4.48	– 11	6.45	– 19	5.45	– 27	3.26	– 17	1.17	– 6	5.26
– 20	4.58	– 12	5.57	– 20	4.46	– 28	2.20	– 18	2.22	– 7	3.14
– 21	4.40	– 13	5.44	– 21	3.46	– 29	3.53	– 19	3.33	– 8	2.6
– 22	4.52	– 14	5.38	– 22	3.37	– 30	4.40	– 22	5.50	– 9	1.5
– 23	5.47	– 15	3.34	– 23	3.50	– 31	3.54	– 23	4.51	– 10	2.6
– 25	6.48	– 16	6.35	– 24	3.40	VIII 1	3.48	– 24	5.41	– 12	1.6
– 26	6.32	– 17	5.26	– 27	2.19	– 2	4.32	– 25	4.32	– 15	3.24
– 29	7.32	– 18	3.20	– 28	2.14	– 3	3.20	– 26	3.30	– 16	4.30
– 30	5.33	– 20	3.14	– 29	3.15	– 4	5.30	– 29	2.16	– 17	3.20
– 31	5.16	– 21	2.9	– 30	3.32	– 5	5.49	– 30	2.18	– 19	5.29
IV 1	4.10	– 22	2.10	VII 2	3.24	– 6	4.47	X 1	3.20	– 21	4.32
– 2	4.15	– 24	2.9	– 3	4.42	– 7	2.8*	– 2	3.18	– 22	3.28
– 11	3.27	– 25	4.12	– 4	3.22	– 8	3.16*	– 3	2.10	– 25	6.46
– 12	3.38	– 26	3.9	– 5	3.18	– 12	5.24*	– 5	3.65	– 26	6.47
– 13	2.36	– 27	4.12	– 6	3.20	– 13	4.21*	– 6	3.63	– 27	5.32
– 14	3.49	– 28	5.22	– 7	3.18	– 14	3.12*	– 7	5.56	– 29	5.45
– 15	3.39	– 29	3.16	– 8	3.15	– 17	1.4*	– 8	5.79	– 30	5.41
– 16	3.32	– 30	4.21	– 9	2.10	– 19	0.0*	– 9	4.30?	XII 1	4.18
– 17	3.36	– 31	3.14	– 10	3.24	– 20	2.6*	– 10	4.23	– 3	3.15
– 19	4.38	VI 1	2.10	– 11	2.20	– 27	4.30*	– 13	5.49	– 5	4.15
– 20	4.24	– 3	2.11	– 12	2.45	– 29	5.120	– 15	5.24	– 6	4.16
– 21	4.44	– 4	3.15	– 13	2.32	– 30	5.109	– 16	6.24	– 9	6.43
– 22	4.56	– 5	4.19	– 14	3.34	– 31	4.56	– 17	5.21	– 12	9.69
– 27	2.43	– 6	4.31	– 15	5.50	IX 1	4.32	– 18	4.22	– 13	9.66
– 28	3.56	– 7	4.35	– 16	6.78	– 3	3.15	– 19	5.26	– 14	8.61
– 29	4.55	– 8	3.29	– 17	5.68	– 4	3.7	– 21	5.33	– 16	5.76
– 30	4.52	– 9	2.17	– 18	5.78	– 5	2.16	– 22	3.38	– 17	5.62
V 1	4.35	– 10	3.20?	– 19	6.88	– 6	2.11	– 24	5.34	– 20	3.16
– 2	5.37	– 11	4.40	– 20	6.60	– 8	2.14	– 25	6.34	– 29	3.15
– 4	4.24	– 12	4.51	– 21	5.35	– 10	2.30	– 27	4.79	– 31	3.31
– 5	3.52										

916) Sonnenfleckenbeobachtungen von Herrn Dr. W. Winkler auf seiner Privatsternwarte in Jena. Briefliche Mitteilung. (Fortsetzung zu 892.)

Instrument: Steinheilscher Refraktor von 108 mm Oeffnung und 80-facher Vergrösserung; Polarisationshelioskop.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 2	2.10	I 17	2.11	II 5	1.4	II 17	0.0	III 18	2.2	IV 1	2.3
– 3	3.20	– 19	2.15	– 6	1.2	– 18	0.0	– 20	4.33	– 4	4.9
– 4	2.12	– 23	3.28	– 7	1.11	– 19	2.5	– 21	3.21	– 5	2.7
– 5	3.7	– 24	4.30	– 9	2.26	III 8	3.15	– 22	4.23	– 7	1.1
– 9	1.1	– 25	3.16	– 10	3.28	– 9	3.8	– 23	4.16	– 8	2.5
– 10	1.1	– 27	3.11	– 11	2.21	– 10	3.11	– 26	3.6	– 9	2.11
– 11	1.2	– 28	2.3	– 12	2.18	– 14	1.4	– 27	4.18	– 10	3.8
– 12	1.1	– 30	1.2	– 13	2.9	– 15	2.7	– 28	5.26	– 11	3.9
– 15	2.6	– 31	0.0	– 15	1.3	– 16	2.8	– 29	6.14	– 12	3.13
– 16	2.8	II 2	0.0	– 16	0.0	– 17	2.4	– 31	2.3	– 13	2.15

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
IV 14	3.17	VI 8	2.9	VII 6	3.15	VIII 1	3.21	X 2	2.4	XI 17	3.11
- 16	3.19	- 9	1.7	- 7	2.7	- 3	2.4	- 3	3.7	- 20	1.1
- 17	3.14	- 10	4.20	- 8	2.2	- 4	5.12	- 4	2.8	- 22	3.11
- 19	3.18	- 11	5.13	- 9	2.3	- 5	6.24	- 5	2.34	- 25	2.9
- 20	2.2	- 12	3.19	- 10	3.11	- 6	4.15	- 6	2.31	- 26	2.4
- 21	3.12	- 13	3.19	- 11	2.10	- 8	3.14	- 8	5.25	- 27	3.13
V 14	2.10	- 14	4.34	- 12	2.16	- 9	3.16	- 11	4.24	- 28	4.28
- 15	2.13	- 15	4.17	- 13	3.18	- 10	3.15	- 13	4.13	XII 2	0.0?
- 16	4.11	- 16	4.22	- 14	4.20	- 31	6.38	- 14	5.12	- 4	2.3
- 17	2.9	- 17	3.13	- 15	5.29	IX 3	2.6	- 15	4.11	- 5	2.4
- 18	2.12	- 19	2.14	- 16	6.32	- 5	1.6	- 16	3.9	- 6	4.10
- 19	2.9	- 20	3.10	- 17	6.41	- 6	1.4	- 17	4.6	- 8	8.31
- 20	2.5	- 21	2.10	- 18	6.34	- 7	1.3	- 19	3.6	- 9	8.51
- 21	1.3	- 22	3.24	- 19	8.34	- 9	2.9	- 22	2.18	- 11	8.46
- 24	0.0	- 23	3.23	- 20	3.18	- 10	2.12	- 24	4.13	- 12	8.35
- 25	0.0	- 24	3.15	- 21	2.10	- 11	2.5	- 25	3.25	- 13	8.42
- 26	1.1	- 26	2.7	- 22	3.14	- 12	2.9	- 28	3.41	- 15	7.38
- 27	2.4	- 27	2.9	- 23	7.21	- 13	2.5	XI 8	1.2	- 16	5.26
- 30	2.11	- 28	3.6	- 24	6.13	- 14	0.0?	- 10	1.2	- 18	3.22
- 31	1.1	- 30	4.16	- 25	6.17	- 16	2.11	- 11	2.5	- 19	3.23
VI 2	1.3	VII 1	5.18	- 27	4.12	- 25	4.18	- 12	1.2	- 21	1.5
- 3	1.5	- 2	6.14	- 28	4.13	- 27	2.7	- 13	2.6	- 22	2.4
- 4	2.7	- 3	5.24	- 29	4.28	- 29	2.8	- 14	2.9	- 23	0.0
- 5	2.6	- 4	2.6	- 30	4.18	- 30	2.6	- 15	2.12	- 27	0.0
- 6	2.11	- 5	2.11	- 31	3.22	X 1	2.5	- 16	2.13	- 28	0.0
- 7	2.9										

917) Sonnenfleckenbeobachtungen auf dem astrophysikalischen Observatorium in Ogyalla. Aus „Beobachtungen, angestellt am kgl. ungar. meteorologisch-magnetischen Centralobservatorium in Ogyalla", herausgegeben vom Direktor, Herrn Dr. N. v. Konkoly (Forts. zu 891).

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 1	3.6	III 17	2.4	V 1	5.16	VI 7	2.8	VII 11	1.9	VIII 2	2.5
- 4	2.8	- 18	2.2	- 2	5.10	- 11	2.2	- 12	1.8	- 3	3.7
- 6	2.4	- 20	4.8	- 4	2.8	- 12	3.7	- 13	2.12	- 4	5.8
- 12	1.1	- 23	4.12	- 6	2.6	- 13	3.10	- 14	2.14	- 6	3.5
- 15	2.5	- 24	4.10	- 7	2.8	- 15	4.11	- 15	4.26	- 7	3.5
- 18	2.6	- 25	4.8	- 9	5.26	- 16	4.11	- 16	5.34	- 9	3.8
- 19	2.10	- 26	5.10	- 10	4.16	- 17	3.11	- 17	5.34	- 13	4.9
- 20	2.10	- 27	4.10	- 13	2.7	- 18	3.11	- 18	5.32	- 14	3.12
II 7	1.3	IV 1	1.1	- 14	3.9	- 24	2.5	- 19	5.30	- 15	3.7
- 12	2.7	- 3	4.7	- 17	1.6	- 25	3.10	- 20	4.15	- 17	2.2
- 13	2.6	- 5	1.3	- 20	2.3	- 27	1.2	- 21	3.18	- 18	3.4
- 14	2.5	- 12	2.7	- 25	0.0	- 30	2.8	- 22	3.11	- 19	3.4
- 16	0.0	- 13	2.8	- 26	3.3	VII 1	3.14	- 23	4.14	- 20	2.2
- 19	1.2	- 14	3.11	- 27	3.4	- 2	3.12	- 24	3.10	- 21	2.2
- 20	2.4	- 17	3.10	- 28	3.3	- 5	3.5	- 26	3.6	- 24	3.10
- 27	1.1	- 19	4.12	- 30	3.4	- 7	2.3	- 27	2.6	- 27	4.29
III 3	1.14	- 20	3.11	VI 1	1.1	- 8	2.2	- 29	3.19	- 28	4.26
- 12	1.1	- 23	4.15	- 3	1.3	- 9	2.3	- 30	3.13	- 29	4.25
- 15	2.2	- 24	4.27	- 4	3.9	- 10	2.6	VIII 1	1.10	- 30	4.23

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
VIII 31	4.22	X 11	3.10	XI 7	3.3	XII 2	1.4	XII 18	3.16	XII 24	0.0
IX 6	1.2	– 12	3.18	– 11	1.2	– 4	2.3	– 19	3.14	– 25	1.3
– 7	1.2	– 14	3.6	– 14	2.7	– 10	6.17	– 20	3.8	– 27	1.2
– 23	2.7	– 21	3.6	– 18	2.4	– 13	9.25	– 21	2.6	– 28	2.8
– 24	2.4	– 30	3.23	– 20	2.9	– 17	2.29	– 23	0.0	– 31	2.8
X 2	2.2	XI 5	3.15	– 21	2.8						

918) Sonnenfleckenbeobachtungen von Herrn A. W. Quimby in Berwyn bei Philadelphia (Pennsylvania). Briefliche Mitteilung. (Forts. zu 893.) Vgl. auch Astr. Journal Nr. 565 und Nr. 571.

Instrument: 4½-zöll. Refraktor, in den mit * bezeichneten Fällen ein Handfernrohr von 2⅛ Zoll Oeffnung.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 1	3.10	II 13	1.14	IV 1	5.9	V 12	4.22	VI 24	3.16	VIII 1	3.18
– 3	3.10	– 14	1.2	– 2	5.10	– 13	4.23	– 25	4.12	– 2	3.12
– 4	3.8	– 15	1.2	– 3	5.9	– 14	4.24	– 26	2.8	– 3	3.14
– 5	3.5	– 16	0.0	– 4	4.9	– 15	3.20	– 27	2.7	– 4	5.17
– 6	2.3	– 17	0.0	– 5	4.9	– 16	3.10	– 28	2.5	– 5	5.18
– 7	2.2	– 18	1.1	– 6	2.8	– 17	4.8	– 29	3.19	– 6	5.24
– 8	2.2	– 20	2.6	– 7	2.7	– 19	3.14	– 30	4.18	– 7	3.12
– 9	4.4	– 21	2.18	– 8	2.8	– 20	2.8	VII 1	3.25	– 8	3.12
– 10	2.2	– 22	2.14	– 9	2.6	– 21	2.6	– 2	2.18	– 9	3.10
– 11	1.1	– 23	2.10*	– 10	3.10	– 22	2.5	– 3	2.20	– 10	4.13
– 12	2.2	– 24	2.8	– 11	3.11	– 23	2.5	– 4	1.10	– 11	5.30
– 14	2.2	– 25	2.10	– 12	3.12	– 24	2.6	– 5	3.24	– 12	6.32
– 15	2.5	– 26	2.6	– 13	3.26	– 25	4.5	– 6	2.10	– 13	4.20
– 16	1.4	III 1	0.0	– 14	2.15	– 26	4.12	– 7	3.20	– 14	3.26
– 17	2.8	– 2	1.5	– 15	3.26	– 27	4.11	– 8	2.3	– 15	4.17
– 18	2.10	– 4	1.5	– 16	3.21	– 28	3.16	– 9	2.13	– 16	3.6
– 19	2.11	– 5	2.6	– 17	3.15	– 29	3.12	– 10	2.15	– 17	2.4
– 20	2.8	– 8	2.4	– 18	3.19	– 30	3.12	– 11	1.20	– 18	3.7
– 21	2.14	– 9	4.18	– 19	4.33	VI 3	1.3	– 12	2.15*	– 19	3.6
– 24	3.44	– 10	3.10	– 20	3.9	– 4	3.11	– 13	2.14*	– 20	3.4
– 25	2.23	– 12	1.1	– 21	3.15	– 5	3.12	– 14	2.20*	– 21	2.3
– 26	2.13	– 13	1.1	– 22	4.42	– 6	3.12	– 15	4.21*	– 22	3.9
– 27	2.8	– 15	2.4	– 23	4.51	– 7	3.17	– 16	6.22*	– 23	3.20
– 28	1.2	– 16	2.4	– 24	4.62	– 8	3.24	– 17	6.32*	– 24	4.64
– 30	1.2	– 17	2.7	– 25	4.51	– 9	2.10	– 18	6.34*	– 25	5.62
– 31	0.0	– 18	2.4	– 26	2.20	– 10	4.17	– 19	6.28*	– 26	6.95
II 1	0.0	– 19	3.9	– 30	4.23	– 11	4.32	– 20	2.21*	– 27	4.73
– 2	1.2	– 20	3.16	V 1	4.21	– 12	3.25	– 21	3.12*	– 28	4.64
– 3	1.2	– 21	3.8	– 2	4.12	– 13	4.33	– 22	1.6*	– 29	5.77
– 4	2.2	– 22	4.9	– 3	4.11	– 14	5.67	– 23	6.22*	– 30	4.64
– 5	3.8	– 23	4.18	– 4	3.10	– 15	5.37	– 24	3.11	– 31	5.63
– 6	3.10	– 24	4.32	– 5	3.20	– 16	3.32	– 25	3.13	IX 1	4.54
– 7	1.6	– 25	5.18	– 6	4.13	– 17	4.26	– 26	3.23	– 2	2.14
– 8	2.28	– 26	4.13	– 7	2.12	– 18	3.21	– 27	3.11	– 3	3.12
– 9	1.50	– 27	5.32	– 8	3.13	– 19	4.32	– 28	3.21	– 4	2.10
– 10	1.36	– 28	4.18	– 9	3.22	– 20	4.26	– 29	3.50	– 5	1.7
– 11	1.20	– 29	5.17	– 10	5.23	– 22	3.22	– 30	3.25	– 6	1.6
– 12	1.22	– 30	5.14	– 11	4.34	– 23	3.20	– 31	3.18	– 7	1.4

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
IX 8	1.7	IX 27	3.17	X 16	4.6	XI 3	2.8	XI 21	4.14	XII 9	7.51
- 9	2.14	- 28	2.14	- 17	5.14	- 4	2.5	- 22	4.21	- 11	7.72
- 10	1.17	- 29	2.6	- 18	5.9	- 5	3.6	- 23	3.13	- 13	8.42
- 11	1.8	- 30	2.7	- 19	5.14	- 6	3.6	- 24	4.28	- 14	8.43
- 12	1.6	X 1	3.8	- 20	5.12	- 7	3.5	- 25	3.13	- 15	7.34
- 13	1.6	- 2	2.3	- 21	3.14	- 8	3.7	- 26	4.40	- 16	4.21
- 15	1.2	- 3	2.5	- 22	2.22	- 9	1.3	- 27	2.22	- 17	1.5
- 16	1.14	- 4	2.15*	- 23	3.22	- 10	2.3	- 28	2.20	- 18	3.22
- 17	1.10	- 5	2.34*	- 24	4.21	- 11	2.5	- 29	3.27	- 19	2.8
- 18	2.7	- 6	3.36	- 25	4.20	- 12	1.3	- 30	3.18	- 20	2.10
- 19	2.17	- 7	5.30	- 26	4.66	- 14	2.6	XII 1	3.8	- 21	2.12
- 20	1.14	- 8	5.30	- 27	3.65	- 15	2.12	- 2	1.4	- 22	1.3
- 21	3.16	- 9	5.34	- 28	3.62	- 16	3.14	- 3	1.3	- 23	2.7
- 22	3.18	- 10	4.26	- 29	3.79	- 17	4.14	- 5	1.4	- 28	1.10
- 23	3.40	- 11	5.35	- 30	3.53	- 18	4.10	- 6	4.14	- 29	1.8
- 24	3.12	- 13	5.20	- 31	3.37	- 19	4.17	- 7	6.22	- 30	1.6
- 25	3.40	- 14	5.15	XI 1	3.14	- 20	4.14	- 8	6.36	- 31	2.11
- 26	3.20	- 15	4.9	- 2	2.10						

919) Sonnenfleckenbeobachtungen auf der Sternwarte in Kremsmünster, nach brieflicher Mitteilung von Herrn Prof. Fr. Schwab, Direktor der Sternwarte. (Forts. zu 894.)

Instrument: Plösslsches Fernrohr von 58 mm Oeffnung und 40-facher Vergrösserung. Die Beobachtungen im November und Dezember wurden von Herrn Adjunkt P. Th. Schwarz ausgeführt.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 5	3.6	III 26	4.12	V 15	3.14	VI 30	2.11	VIII 5	5.20	IX 21	1.12
- 9	3.5	- 28	4.17	- 17	1.6	VII 1	3.21	- 6	3.10	- 22	1.11
- 10	1.2	- 29	6.14	- 18	1.6	- 3	2.10	- 8	3.14	- 24	3.10
- 18	2.18	IV 1	4.4	- 20	2.7	- 5	2.8	- 9	3.18	- 29	2.7
- 23	2.14	- 2	4.9	- 22	2.5	- 7	2.6	- 10	3.19	X 2	3.10
- 25	2.14	- 3	4.9	- 24	0.0	- 8	2.4	- 11	4.19	- 3	3.6
II 1	1.2	- 7	1.2	- 26	1.1	- 9	2.3	- 12	5.28	- 4	0.0
- 3	1.2	- 11	3.8	- 27	3.9	- 10	2.6	- 13	4.13	- 7	6.30
- 7	1.14	- 12	2.10	- 31	3.6	- 11	1.7	- 14	3.17	- 15	3.9
- 10	3.30	- 13	2.16	VI 1	1.4	- 12	2.10	- 15	3.10	- 16	3.9
- 12	2.18	- 14	2.15	- 3	1.4	- 13	2.15	- 16	2.3	- 19	5.9
- 13	2.14	- 16	3.16	- 4	3.10	- 14	2.12	- 17	2.2	- 20	4.13
- 14	2.8	- 18	3.15	- 5	3.9	- 15	6.24	- 18	2.3	- 21	4.11
- 19	1.3	- 19	3.15	- 6	3.10	- 17	6.31	- 19	4.7	- 22	2.25
- 20	1.3	- 20	2.5	- 8	3.14	- 18	5.26	- 20	2.2	- 30	3.29
- 22	2.18	- 21	3.11	- 11	2.6	- 19	7.39	- 21	2.2	XI 5	3.9
- 26	1.5	- 22	4.17	- 14	4.25	- 20	6.21	- 23	2.6	- 7	3.6
- 27	1.5	- 28	3.25	- 17	4.13	- 21	4.14	- 24	2.8	- 14	2.10
- 28	1.4	- 29	4.23	- 19	2.13	- 22	4.15	- 27	4.64	- 19	4.12
III 3	1.11	- 30	4.18	- 20	3.17	- 23	5.16	- 28	4.81	- 20	5.8
- 7	2.5	V 1	4.17	- 21	3.14	- 24	3.12	- 29	4.78	- 25	3.10
- 8	3.10	- 2	6.17	- 22	3.16	- 25	3.12	- 31	4.55	- 27	2.10
- 14	1.5	- 5	3.15	- 23	3.24	- 29	3.22	IX 1	4.41	XII 5	3.5
- 15	2.4	- 6	3.9	- 24	3.17	- 30	3.15	- 5	2.6	- 9	8.22
- 17	2.3	- 9	5.24	- 27	1.3	- 31	3.21	- 6	1.3	- 18	3.23
- 18	2.3	- 10	5.32	- 28	1.4	VIII 1	2.22	- 7	0.0	- 28	0.0
- 20	5.20	- 12	3.16	- 29	1.2	- 4	5.11	- 17	1.6	- 29	0.0
- 21	4.13	- 14	4.19								

920) Observations of sunspots at the Amherst College observatory by Robert H. Baker. Astron. Journal Nr. 565, 568 und 571. (Forts. zu 907).

Instrument: 6-zöllig. Reflektor. Die im A. J. publizierte Originalliste enthält an manchen Tagen zwei Beobachtungen; wenn nicht der gleichzeitig angegebene Zustand des Bildes die Wahl zwischen beiden bestimmte, so ist in solchen Fällen das Mittel aus beiden genommen.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
III 4	2.5	V 10	4.42	VI 24	3.23	VIII 11	5.43	IX 22	3.21	X 11	2.4
– 5	2.10	– 11	3.35	– 26	2.7	– 12	5.34	– 23	1.15	– 12	4.12
– 8	1.1	– 12	5.49	– 27	1.8	– 13	4.24	– 25	3.30	– 15	2.14
– 9	2.4	– 13	3.41	VII 6	3.18	– 14	3.20	– 27	2.11	– 16	2.4
– 10	3.6	– 14	3.30	– 7	3.19	– 15	4.13	– 30	3.7	– 17	3.11
– 17	2.4	– 16	4.6	– 8	3.7	– 16	2.3	X 3	2.7	– 18	3.11
– 19	3.34	– 20	2.6	– 9	2.5	– 17	2.2	– 5	2.30	– 19	3.15
– 20	3.25	– 21	2.5	– 10	2.15	– 18	2.6	– 6	4.45	– 20	3.11
– 21	2.30	– 22	2.5	– 11	2.17	– 19	3.7	– 7	5.28	– 21	3.10
– 24	4.35	– 23	2.4	– 12	2.24	– 22	3.16	– 10	4.11	– 22	2.18
– 29	4.12	– 24	2.4	– 13	2.25	– 23	2.32	– 11	3.36	– 23	2.19
– 30	3.13	– 25	1.1	– 14	2.30	– 24	4.28	– 14	4.17	– 25	2.10
IV 5	1.15	– 26	4.12	– 15	3.18	– 25	5.55	– 15	4.11	– 28	2.20
– 6	1.7	– 27	5.16	– 16	5.59	– 26	5.57	– 16	5.15	– 29	2.28
– 8	2.3	– 28	5.14	– 17	5.40	– 27	4.71	– 17	4.9	– 30	2.3
– 11	3.19	– 31	1.2	– 18	5.62	– 28	4.98	– 18	4.10	XII 1	2.4
– 12	2.23	VI 2	2.7	– 19	5.41	– 29	4.44	– 19	5.24	– 2	1.4
– 16	3.23	– 3	2.8	– 20	5.29	– 30	4.74	– 22	3.18	– 4	3.4
– 20	4.14	– 4	3.13	– 21	4.33	– 31	4.48	– 23	3.17	– 6	2.22
– 21	4.22	– 5	3.15	– 22	3.19	IX 2	4.9	– 24	2.27	– 7	3.32
– 22	5.36	– 6	2.18	– 25	3.8	– 3	3.5	– 25	3.28	– 9	2.37
– 23	5.41	– 9	4.34	– 26	2.8	– 4	2.6	– 27	3.57	– 11	2.26
– 24	4.44	– 10	4.32	– 27	2.11	– 5	1.5	– 28	3.47	– 12	2.27
– 25	4.43	– 11	4.26	– 28	2.21	– 6	2.4	– 29	2.46	– 13	4.46
– 26	2.34	– 12	3.28	– 29	2.40	– 7	1.5	– 30	2.40	– 14	3.44
– 30	3.28	– 13	4.21	– 30	2.32	– 8	1.5	– 31	2.19	– 16	3.43
V 1	4.20	– 14	5.46	– 31	1.20	– 11	1.3	XI 1	4.12	– 17	2.15
– 2	5.15	– 15	4.34	VIII 1	1.17	– 12	1.5	– 2	3.12	– 18	2.22
– 3	5.18	– 16	2.21	– 3	3.16	– 13	2.5	– 4	2.4	– 20	2.9
– 4	3.21	– 18	3.26	– 4	4.13	– 15	1.1	– 5	3.7	– 21	2.9
– 5	3.22	– 19	3.49	– 5	3.16	– 16	1.13	– 6	3.7	– 22	1.3
– 6	3.15	– 20	3.29	– 6	3.9	– 17	1.14	– 7	2.2	– 28	1.5
– 7	3.15	– 21	3.29	– 7	3.10	– 18	2.6	– 8	1.1	– 29	1.5
– 8	3.19	– 22	3.33	– 8	2.4	– 19	2.18	– 9	1.1	– 30	2.23
– 9	3.31	– 23	3.44	– 9	3.19	– 20	2.17	– 10	2 4	– 31	2.11

921) Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Catania. (Memorie della società degli spettroscopisti italiani, vol. XXXIII, p. 140—141 und vol. XXXIV, p. 5—6.) (Forts. zu 908.)

Die Beobachtungen sind in der grossen Mehrzahl von Herrn Prof. A. Mascari wie bisher am Refraktor von 33 cm Oeffnung im projizierten Sonnenbilde von 57 cm Durchmesser gemacht worden, an den mit *r* und *m* bezeichneten Tagen bezw. von Herrn Prof. Riccó und Herrn U. Mazarella.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 1	4.27	III 6	2.8	V 2	6.22	VI 24	3.28	VIII 14	4.25	X 20	5.30
- 6	3.12	- 7	2.11	- 3	5.15	- 25	4.13	- 15	4.33	- 21	5.38
- 10	2.4	- 8	5.22	- 4	4.34	- 26	2.12	- 16	4.18	- 22	5.38
- 11	1.4	- 9	7.24	- 5	3.41	- 27	2.10	- 17	4.7	- 23	4.30
- 12	2.5	- 10	4.16	- 6	4.15	- 28	2.14	- 18	3.9	- 26	3.48
- 13	3.5	- 11	4.8	- 7	2.20	- 29	3.14	- 19	4.15	- 28	5.34
- 14	3.15	- 12	2.2	- 8	4.19	- 30	3.24	- 20	4.12	- 30	4.50
- 15	2.7	- 14	2.17	- 10	6.41	VII 2	4.26	- 21	2.2	XI 2	4.19
- 16	3.10	- 15	2.6	- 11	7.45	- 3	5.49	- 22	3.6	- 5	4.16
- 18	3.36	- 16	2.11	- 12	4.37	- 4	4.30	- 23	2.24	- 6	6.26
- 19	2.31	- 18	2.8	- 14	4.28	- 5	4.19	- 25	5.41	- 7	4.14
- 20	2.25	- 19	3.29	- 15	4.20	- 6	4.26	- 26	5.80	- 8	2.5
- 21	3.33	- 20	5.33	- 16	7.30	- 7	4.18	- 27	5.75	- 10	2.2
- 22	4.45	- 21	4.35	- 17	3.10	- 9	2.5	- 29	5.90	- 11	3.5
- 26	3.9	- 22	4.17?	- 18	3.24	- 11	2.16	- 30	5.75	- 12	2.3
- 27	2.14	- 23	5.34	- 19	2.17	- 12	3.29	- 31	4.98	- 13	4.17
- 28	2.5	- 24	7.44	- 20	3.8	- 13	2.26	IX 1	4.43	- 15	3.12
- 29	1.4	- 25	6.60	- 21	3.15	- 14	2.28	- 3	3.12	- 18	5.15
- 31	1.1	- 30	8.15	- 22	2.12	- 15	5.50	- 4	3.4	- 19	4.15
II 1	0.0	IV 1	4.4	- 23	3.11	- 16	6.55	- 5	2.15	- 20	4.16
- 2	1.3	- 2	4.7	- 24	0.0 *r*	- 17	6.55	- 6	1.5	- 21	4.30
- 3	1.3	- 3	4.8?	- 25	0.0 *r*	- 18	6.38	- 7	2.11	- 22	3.25
- 5	3.8	- 4	4.12	- 26	2.9 *r*	- 19	5.31	- 8	1.15	- 23	4.35
- 6	3.11	- 5	4.18	- 27	4.14	- 20	6.21	- 10	2.32	- 26	5.28
- 7	2.17	- 6	3.13	- 28	6.23	- 22	4.39	- 11	2.22	- 29	2.26
- 8	2.26	- 7	2.3	- 30	4.21	- 23	6.21	- 12	1.10	XII 1	3.9
- 9	2.31? *m*	- 8	2.4	- 31	3.9	- 24	6.28	- 13	2.13	- 2	3.10
- 10	2.29? *m*	- 9	2.20	VI 1	2.12	- 25	5.21	- 14	2.8	- 4	3.4
- 11	2.24? *m*	- 10	2.13	- 2	2.8	- 26	3.12	- 16	1.14	- 6	4.14
- 12	2.18? *m*	- 11	3.4	- 3	2.13	- 27	4.35	- 17	1.21	- 7	7.41
- 13	2.6? *m*	- 12	3.12	- 4	3.23	- 28	3.27	- 19	2.16	- 8	5.55
- 14	2.13 *m*	- 13	2.14	- 5	3.16	- 29	4.59	- 21	5.22	- 10	11.73
- 15	1.3 *m*	- 14	3.9	- 6	3.17	- 30	4.24	- 22	4.31	- 11	9.67
- 16	1.1	- 15	3.14	- 7	5.30	- 31	4.42	- 24	5.23	- 12	11.80
- 17	1.1	- 16	3.23	- 8	3.32	VIII 1	4.30	- 27	4.24	- 14	9.52
- 18	1.1	- 18	3.25	- 11	4.42	- 2	4.28	- 28	3.14	- 15	7.61
- 19	2.3	- 19	5.26	- 12	3.11	- 3	3.17	- 29	2.10	- 16	5.77
- 21	3.21	- 20	4.13	- 13	4.29	- 4	5.18	X 1	3.9	- 17	4.38?
- 22	3.34	- 21	5.27	- 15	4.39	- 5	5.21	- 4	1.18	- 18	4.48
- 23	2.36	- 22	4.40	- 16	3.31	- 6	4.37	- 5	3.54	- 19	4.39
- 24	2.30	- 23	5.37	- 17	4.39	- 7	4.14	- 6	3.44	- 20	4.16
- 25	2.15	- 24	5.70	- 18	4.36	- 8	5.24	- 7	5.68	- 23	4.10
- 26	2.24	- 27	2.57	- 19	5.34	- 9	4.42	- 8	5.32	- 25	5.6
- 28	2.5	- 28	4.23	- 20	6.43	- 10	4.45	- 11	5.32	- 26	5.25
- 29	2.6	- 29	5.64	- 21	4.34	- 11	4.32	- 13	6.36	- 28	1.16
III 2	2.6	- 30	4.52	- 22	3.26	- 12	5.53	- 18	4.6?	- 29	3.11
- 3	1.10	V 1	4.18	- 23	3.17	- 13	4.19?	- 19	6.22	- 30	2.37
- 5	2.10										

922) Observations of sunspots, made at Boston University observatory by Robert E. Bruce. Astr. Journ. Nr. 569. (Forts. zu 851.)

Die Beobachtungen bis III 11, ebenso jene von IV 1 und 3 sind mit 7″.1 Refraktor gemacht, die alle übrigen mit einem 5″ Refraktor.

1903		1903		1903		1904		1904		1904	
IX 22	0.0	X 29	2.20	XI 31	3.7	I 1	3.21.	II 26	2.7	IV 18	3.22
– 23	1.5	– 30	2.22	XII 4	4.19	– 4	3.5	III 4	2.7	– 19	3.17
– 24	1.4	– 31	2.47	– 7	7.33	– 5	3.4	– 5	2.7	– 20	4.12
– 25	1.10	XI 2	4.24	– 8	7.44	– 7	3.4	– 9	4.16	– 21	4.27
– 26	1.6	– 3	3.45	– 10	4.33	– 11	1.3	– 10	3.7	– 22	4.51
– 28	2.7	– 4	3.57	– 11	3.22	– 14	2.5	– 12	2.2	– 22	5.38
– 29	1.2	– 7	3.63	– 12	3.18	– 15	2.6	– 23	3.6	– 23	5.36
– 30	1.2	– 9	3.95	– 14	3.20	– 18	2.12	– 24	5.39	– 25	4.42
X 1	1.1	– 11	3.37	– 15	3.8	– 19	2.3	– 29	4.17	– 26	2.32
– 3	1.10	– 12	2.62	– 16	4.10	– 25	3.15	– 30	4.16	– 30	4.27
– 6	2.29	– 13	3.49	– 17	5.11	– 27	2.6	IV 1	3.5	V 2	6.16
– 8	3.15	– 19	1.2	– 18	3.6	II 3	1.1	– 3	3.7	– 3	6.21
– 14	2.55	– 20	1.6	– 19	3.10	– 4	2.2	– 4	3.11	– 4	5.39
– 16	2.16	– 23	0.0	– 21	3.17	– 5	2.9	– 5	2.15	– 5	3.31
– 19	1.2	– 24	3.7	– 22	2.10	– 8	2.28	– 6	1.5	– 6	3.14
– 20	2.9	– 25	2.4	– 23	2.4	– 10	2.17	– 7	2.5	– 7	2.21
– 21	2.5	– 26	3.6	– 28	3.7	– 12	2.12	– 8	2.5	– 10	4.34
– 22	1.3	– 27	3.8	– 30	3.20	– 16	0.0	– 11	3.12	– 11	6.50
– 27	1.15	– 28	2.5	– 31	2.9	– 17	1.1	– 12	2.14	– 12	3.23
– 28	1.17	– 30	2.10			– 18	2.2	– 13	2.14	– 13	4.31
						– 20	2.11	– 14	3.16	– 16	3.22
						– 23	2.22	– 15	3.21	– 17	2.21
						– 25	2.14	– 16	3.14		

923) Sonnenfleckenbeobachtungen von Herrn G. v. Stempell in Hannover. Briefliche Mitteilung. (Forts. zu 900).

Instrument: Fernrohr von 2 Zoll Oeffnung mit 40-facher Vergrösserung. Direkte Beobachtung unter Anwendung eines neutralen Blendglases.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 1	3.—	III 29	2.3	V 7	1.6	VI 18	3.16	VII 19	3.21	VIII 20	1.1
– 9	1.3	– 30	1.—	– 9	0.0	– 20	2.11	– 20	1.13	– 21	1.1
– 22	3.20	IV 1	1.1	– 11	0.0	– 21	3.13	– 21	2.11	– 22	2.13
– 26	2.6	– 2	1.1	– 12	1.1	– 22	3.16	– 22	2.10	– 23	2.14
– 29	1.—	– 4	1.—	– 13	1.2	– 24	3.10	– 23	2.15	– 24	3.17
II 2	0.0	– 6	1.2	– 14	0.0	– 25	1.3	– 24	2.7	– 27	4.58
– 4	1.4	– 9	2.7	– 16	0.0	– 26	1.6	– 25	2.4	– 28	4.65
– 9	3.17	– 10	3.7	– 19	1.5	– 29	2.10	– 26	2.4	– 30	4.29
– 10	3.17	– 12	2.7	– 23	0.0	– 30	3.18	– 27	1.5	IX 4	0.0
– 15	0.0	– 13	2.13	– 24	0 0	VII 2	3.16	– 28	1.10	– 5	1.5
– 18	0.0	– 15	3.10	– 25	0.0	– 3	1.8	– 29	3.22	– 6	1.4
– 22	2.11	– 17	3.9	– 26	0.0	– 6	2.9	– 30	1.15	– 8	1.5
– 24	1.7	– 18	3.10	– 28	1.2	– 7	1.1	VIII 3	5.8	– 9	0.0
– 28	1.7	– 19	2.5	– 29	1.3	– 8	2.4	– 4	4.18	– 10	1.2
III 5	1.1	– 20	2.2	– 30	1.1	– 9	2.8	– 7	2.6	– 12	0.0
– 15	2.—	– 21	4.19	VI 3	1.2	– 10	2.13	– 8	3.16	– 16	1.4
– 16	2.4	– 22	4.26	– 4	1.1	– 11	1.9	– 9	3.20	– 19	1.7
– 17	2.2	– 24	3.23	– 5	2.4	– 12	1.11	– 10	3.17	– 24	2.4
– 19	3.17	– 25	3.19	– 7	1.1	– 13	1.9	– 11	3.21	– 26	1.6
– 20	2.9	– 26	2.14	– 8	1.2	– 14	1.11	– 12	3.13	– 30	2.10
– 21	2.14	V 1	1.4	– 12	1.10	– 15	3.17	– 14	3.7	X 3	1.8
– 25	3.6	– 2	2.6	– 13	2.20	– 16	3.29	– 16	2.3	– 7	4.14
– 27	3.12	– 3	1.4	– 14	2.16	– 17	3.19	– 18	2.5	– 10	4.28
– 28	3.12	– 5	2.4	– 17	3.10	– 18	3.19	– 19	1.1	– 11	4.24

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
X 12	3.13	X 26	1.41	XI 10	2.3	XI 21	2.9	XII 9	7.33	XII 21	1.5
- 13	2.15	XI 7	1.1	- 13	2.11	- 23	4.19	- 11	6.29	- 22	1.6
- 21	2.7	- 8	1.1	- 14	2.14	- 27	1.8	- 14	5.39	- 26	0.0
- 25	1.—	- 9	1.1	- 15	2.12	XII 5	4.22				

924) Sonnenfleckenbeobachtungen von Herrn W. Woinoff in Moskau. Briefliche Mitteilung. (Forts. zu 896.)

Instrument: Fernrohr von 8 cm Oeffnung mit 124-facher Vergrösserung: projiziertes Sonnenbild von ca. 30 cm Durchmesser.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
III 3	1.10	IV 19	4.28	VI 16	3.17	VII 14	2.25	VIII 12	5.49	IX 8	2.8
- 5	2.6	- 21	4.31	- 17	2.19	- 15	5.33	- 15	4.13?	- 9	2.12
- 10	3.10	- 23	5.45	- 18	3.22	- 16	6.49	- 16	3.14	- 10	2.21
- 21	3.16	- 24	5.66	- 21	3.29	- 17	5.57	- 18	3.11	- 14	3.13
- 22	3.24	- 26	2.37	- 22	3.36	- 18	5.57	- 19	4.19	- 20	3.26
- 23	5.36	- 30	4.25	- 25	5.23	- 20	5.18?	- 20	4.13	- 21	2.20
- 24	5.31	V 1	4.20	- 26	2.8	- 22	4.31	- 21	2.2	- 22	3.34
- 26	4.20	- 2	6.17	- 27	2.9	- 23	4.31	- 22	3.9	- 23	3.32
- 28	4.20	- 8	5.17	- 28	2.11	- 25	4.23	- 27	4.84	- 25	3.24
IV 2	4.10	- 10	5.42	- 29	3.17	- 26	5.25	- 28	4.87	- 26	3.29
- 3	3.13	- 11	5.41	VII 1	3.35	- 27	3 27	- 29	4.41	- 27	3.20
- 4	3.11	- 12	4.31	- 2	3.33	- 28	2.18	- 30	4.52	- 29	2.16
- 5	2.17	- 20	3.16	- 3	3.28	- 30	4.33	IX 1	4.51	X 1	3.11
- 7	1.5	- 26	4.6	- 6	3.20	VIII 1	1.15	- 2	4.21	- 2	3.8
- 9	2.11	- 28	5.26	- 8	2.11	- 4	5.21	- 3	3.18	- 3	3.9
- 11	3.12	VI 1	2.13	- 10	3.16	- 5	5.35	- 4	3.4	- 9	5.40
- 14	3.23	- 11	4.27	- 11	2.15	- 6	4.34	- 5	2.10	- 15	4.15?
- 16	3.23	- 13	4.24	- 12	3.27	- 7	3.20	- 7	2.6	- 16	5 10
- 18	3.17	- 14	5.64	- 13	2.25	- 11	4.34				

925) Sonnenfleckenbeobachtungen von Herrn Morosoff in Moskau.

Instrument: Fernrohr von 8 cm Oeffnung mit 64-facher Vergrösserung; projiziertes Sonnenbild von ca. 20 cm Durchmesser.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
IV 18	3.14	VII 10	3.22	VII 17	5.55	VIII 2	3.25	VIII 19	4.18	VIII 28	4.63
- 19	4.23	- 11	1.13	- 23	4.18	- 4	5 29	- 20	3.8	IX 4	1.2?
VI 17	3 15?	- 12	1.21	- 25	4.22	- 7	3.21	- 21	2.3?	- 10	2.33
- 21	3.46	- 14	2.31	- 26	3.15	- 10	4.41	- 22	2.11	- 26	3.27
VII 8	1.2?	- 15	4.27	- 28	3.25?	- 12	6.33	- 24	4.47	X 9	4.34
- 9	2.7	- 16	5.41	VIII 1	2.30	- 17	2.5?	- 27	4.65	- 16	5.16

926) Sonnenfleckenbeobachtungen von Herrn Gorjatschy in Moskau. Briefliche Mitteilung. (Forts. zu 897.)

Instrument: Fernrohr von 8 cm Oeffnung mit 64-facher Vergrösserung; projiziertes Sonnenbild von ca. 20 cm Durchmesser.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
II 18	2.5	IV 7	1.6	V 2	6.37	VII 1	3.59	VII 23	5.41	VIII 17	3.17
- 19	2.13	- 9	2.21	- 3	6.33	- 2	4.44	- 24	6.45	- 18	4.15
III 3	1.16	- 10	3.17	- 4	5.42	- 3	5.49	- 25	5.48	- 19	4.18
- 6	2.11	- 11	3.11	- 12	8.60	- 4	5.33	- 26	5.42	- 21	2.9
- 24	5.49	- 14	4.37	VI 3	3.22	- 5	5.48	- 27	3.46	- 22	4.24
- 25	6.49	- 16	3.40	- 9	2.49	- 6	4.43	- 28	3.63	- 24	4.65
- 26	6.39	- 17	3.30	- 12	5.58	- 7	4.56	VIII 1	3.33	IX 4	2.4
- 27	3.36	- 18	4.44	- 14	5.78	- 8	2.27	- 2	4.56	- 11	2.22
- 28	4.51	- 19	4.43	- 16	3.39	- 10	3.22	- 4	5.46	- 21	3.36
- 29	6.29	- 21	4.48	- 21	3.94	- 11	2.20	- 6	4.43	- 25	4.38
- 30	7.24	- 22	5.77	- 22	3.67	- 12	3.47	- 7	3.29	- 27	2.38
IV 1	4.10	- 23	5.83	- 24	3.40	- 14	2.44	- 8	5.46	X 2	3.14
- 2	6.25	- 24	5.96	- 26	3.27	- 15	4.62	- 10	4.77	- 9	6.61
- 3	5.28	- 25	4.94	- 27	2.25	- 16	7.74	- 11	4.37	- 16	6.22
- 4	5.20	- 26	4.98	- 28	3.11	- 17	8.129	- 13	6.53	- 18	4.19
- 5	4.26	- 27	2.55	- 29	3.21	- 18	6.87	- 14	4.33	XI 3	2.13
- 6	1.12	- 30	5.48								

927) Sonnenfleckenbeobachtungen von Herrn Herm. Kleiner in Zobten. Briefliche Mitteilung. (Forts. zu 898.)

Instrument: Fernrohr von 88 mm Oeffnung; direkte Beobachtung mit 60 und 120-facher Vergrösserung.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 4	2.16?	III 6	2.15	IV 19	4.23	VI 6	2.12	VII 24	5.12	IX 4	1.2
- 5	2.8?	- 7	2.6	- 20	2.9	- 8	2.15	- 29	3.40	- 5	1.10
- 6	3.8	- 8	4.15	- 21	3.25	- 12	3.27	- 30	3.27	- 6	1.4
- 9	1.1?	- 9	4.20	- 22	4.35	- 13	3.29	- 31	3.23	- 7	0.0
- 11	1.1	- 10	3.14	- 23	5.90	- 15	4.46	VIII 1	2.20	- 9	2.18
- 12	1.1	- 14	2.8	- 24	4.60	- 17	4.19	- 3	3.11	- 11	3.10
- 14	2.8	- 15	2.14	- 28	3.30	- 19	3.22	- 4	4.7	- 12	2.8
- 15	2.11	- 16	2.4	- 30	4.35	- 20	4.21	- 5	5.30	- 13	3.8
- 18	2.40	- 17	2.6	V 1	4.25	- 21	3.40	- 6	3.30	- 18	4.16
- 23	5.40	- 18	2.6	- 2	5.23	- 23	3.37	- 8	3.32	- 19	1.15
- 25	3.24	- 19	3.56	- 9	5.40	- 25	3.14	- 9	3.22	- 24	4.20
- 27	2.15?	- 20	3.25	- 10	4.28	- 26	2.13	- 10	3.20	- 25	4.35
- 28	2.4	- 23	5.50	- 12	5.43	- 28	2.6	- 12	5.40	- 26	3.28
- 29	1.2	- 25	5.26	- 13	4.30	- 30	3.27	- 13	4.23	- 28	1.9
II 2	0.0	- 26	4.17	- 14	3.16	VII 1	4.25	- 16	2.5	- 29	2.13
- 3	1.2	- 27	2.26	- 15	3.16	- 3	4.40	- 17	2.2	- 30	2.12
- 7	1.25	- 29	4.17	- 16	5.16	- 4	1.11	- 18	2.4	X 1	3.15
- 8	2.50	IV 1	3.8	- 17	3.11	- 5	3.11	- 19	4.7	- 2	3.12
- 10	3.50	- 2	3.8	- 18	1.15	- 7	2.16	- 20	2.3	- 3	2.8
- 11	2.25	- 3	4.20	- 20	2.12	- 8	2.4	- 21	2.2	- 4	1.10
- 14	2.11	- 7	1.4	- 21	2.6	- 9	2.10	- 24	2.40	- 8	5.32
- 16	0.0	- 8	2.7	- 23	0.0	- 10	2.10	- 26	5.90	- 12	5.20
- 19	1.4	- 10	2.20	- 26	2.2	- 11	2.16	- 27	4.110	- 16	3.6
- 20	3.25	- 11	3.20	- 27	2.7	- 12	1.10	- 28	4.100	- 17	3.9
- 22	2.27	- 12	2.26	- 28	3.24	- 13	1.15	- 29	4.—	- 22	3.14
- 23	2.25	- 13	2.26	- 30	2.9	- 14	1.30	- 30	4.—	- 23	3.16
- 26	1.10	- 14	3.24	- 31	1.4	- 15	3.30	- 31	4.53	- 24	2.8
- 27	2.18	- 16	3.40	VI 1	1.10	- 16	7.54	IX 1	4.50	XI 3	2.4
III 1	1.5	- 17	3.26	- 4	3.23	- 17	8.80	- 2	4.33	- 7	2.8
- 5	2.15	- 18	3.18	- 5	2.11	- 23	3.25	- 3	3.6	- 10	2.8

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
XI 11	2.6	XI 26	4.35	XII 4	3.4	XII 12	9.100	XII 20	3.23	XII 27	2.2
- 19	4.14	- 27	5.30	- 5	4.12	- 13	9.50	- 25	2.4	- 28	1.15
- 22	3.17	- 28	4.27	- 10	7.50	- 18	3.35				

928) **Sonnenfleckenbeobachtungen auf dem magnetischen Observatorium in München von Herrn Dr. J. B. Messerschmitt. Briefliche Mitteilung. (Forts. zu 899.)**

Instrument: Fraunhofersches Fernrohr von 9 cm Oeffnung mit Polarisationshelioskop und Okular von 54-facher Vergrösserung.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 1	4.20	III 15	2.9	V 12	5.36	VI 24	3.30	VIII 29	5.89	XI 5	4.25
- 2	4.32	- 17	2.6	- 13	4.28	- 28	2.8	- 30	5.70	- 6	4.13
- 4	2.10	- 19	4.29	- 14	4.30	- 29	2.8	- 31	4.56	- 7	4.13
- 8	3.8	- 20	4.26	- 15	3.26	- 30	3.21	IX 1	4.53	- 8	2.6
- 9	4.5	- 21	4.25	- 16	4.19	VII 1	3.36	- 3	3.13	- 9	2.4
- 15	2.7	- 22	4.42	- 17	4.14	- 2	3.30	- 6	1.2	- 10	2.3
- 17	3.16	- 23	6.34	- 18	3.17	- 3	4.27	- 7	1.3	- 11	3.7
- 18	2.21	- 25	5.22	- 19	2.14	- 4	2.17	- 9	2.17	- 12	2.4
- 19	2.21	- 26	6.24	- 20	2.9	- 5	3.19	- 12	1.7	- 13	2.6
- 27	3.14	- 27	3.24	- 21	2.9	- 6	3.19	- 13	2.7	- 14	2.11
- 28	2.5	- 28	4.29	- 22	2.7	- 7	2.12	- 17	1.20	- 17	3.11
- 29	1.3	IV 1	4.4	- 24	2.6	- 8	3.6	- 18	2.21	- 19	6.29
- 30	1.2	- 2	5.6	- 25	3.7	- 9	2.6	- 19	3.28	- 20	5.22
- 31	0.0	- 3	4.17	- 26	3.7	- 10	2.13	- 20	4.32	- 22	4.24
II 3	1.3	- 4	4.12	- 27	4.17	- 11	2.16	- 23	3.39	- 25	4.18
- 6	1.10	- 14	3.27	- 30	2.11	- 12	2.14	- 24	4.20	- 27	6.37
- 8	2.38	- 15	3.27	- 31	3.8	- 13	2.16	- 25	5.27	- 28	4.30
- 9	2.39	- 17	3.18	VI 2	2.7	- 15	5.40	- 29	2.13	- 29	3.40
- 10	2.34	- 18	3.21	- 3	2.8	- 16	7.41	X 1	3.11	XII 2	3.11
- 12	2.20	- 19	4.27	- 4	3.17	- 17	6.58	- 2	3.6	- 3	3.12
- 13	3.18	- 20	3.8	- 5	3.12	- 25	4.27	- 3	2.5	- 5	4.7
- 14	2.9	- 22	4.48	- 6	3.15	- 26	3.22	- 7	5.44	- 6	4.8
- 16	1.1	- 23	4.43	- 7	3.25	- 27	3.25	- 8	5.54	- 9	7.46
- 19	2.5	- 25	4.43	- 8	3.21	- 31	3.36	- 9	5.49	- 10	7.49
- 20	3.17	- 28	3.26	- 11	3.17	VIII 7	3.16	- 15	4.14	- 12	11.58
- 21	3.18	- 29	4.28	- 12	3.15	- 9	3.23	- 16	4.12	- 15	6.68
- 22	2.24	- 30	4.26	- 13	4.26	- 13	4.28	- 17	5.13	- 17	4.52
- 24	1.21	V 1	4.23	- 14	5.50	- 15	4.17	- 18	4.9	- 18	4.47
- 27	3.17	- 2	6.20	- 15	4.39	- 17	3.5	- 19	5.16	- 20	4.17
- 28	2.11	- 4	3.16	- 16	3.27	- 19	5.10	- 21	4.29	- 21	3.10
III 2	1.12	- 5	3.21	- 17	4.31	- 20	3.7	- 23	3.22	- 22	4.16
- 3	1.11	- 6	4.21	- 19	3.35	- 21	2.3	- 27	4.45	- 23	4.12
- 7	3.5	- 7	3.14	- 20	3.39	- 24	2.28	- 28	4.60	- 24	4.10
- 8	4.10	- 8	3.14	- 21	3.30	- 26	5.93	- 30	4.53	- 26	3.17
- 9	3.5	- 10	6.41	- 22	3.38	- 28	4.91	XI 4	2.6	- 31	3.17
- 10	3.7	- 11	5.35	- 23	3.38						

929) Sonnenfleckenbeobachtungen auf der Sternwarte in Lyon von Herrn J. Guillaume, Adjunktastronom der Sternwarte. Briefliche Mitteilung. (Forts. zu 906.)

Instrument: Aequatoreal Brunner von 16 cm Oeffnung mit 45-facher Vergrösserung; projiziertes Sonnenbild von 20 cm Durchmesser. * bezeichnet Tage mit sehr schlechter Definition des Sonnenbildes

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 1	5.24	III 10	5.13	V 6	4.12	VII 4	2.9	VIII 20	3.5	X 26	4.43
– 2	4.28	– 11	3.16	– 9	4.37	– 5	3.13	– 22	3.13	– 27	6.42
– 4	3.22	– 12	2.2	– 11	6.38	– 6	3.14	– 25	5.51	– 28	6.30*
– 5	3.12	– 14	2.7	– 13	4.21	– 7	3.11	– 26	4.42*	– 29	4.23*
– 8	2.2*	– 15	2.5	– 14	5.35	– 8	3.6	– 27	4.53	XI 4	3.11
– 9	4.6	– 16	2.3	– 16	6.17	– 9	2.7	– 28	4.65	– 5	3.15
– 10	2.5	– 18	3.6	– 17	3.13	– 12	2.11	– 29	5.63	– 7	5.9
– 12	1.1*	– 20	4.26	– 19	2.13	– 13	2.13	– 30	5.70	– 8	2.4
– 13	3.3	– 21	4.20	– 20	3.9	– 15	5.30	IX 1	4.39	– 11	3.6
– 15	2.7	– 22	4.18	– 21	3.6	– 16	6.32	– 5	2.9	– 12	3.6
– 17	2.21	– 23	5.26	– 24	2.5	– 17	5.41	– 8	1.7	– 13	3.10
– 18	2.29	– 25	6.25	– 25	3.6	– 19	6.34	– 10	2.14*	– 14	3.21
– 20	1.26	– 26	5.16	– 27	4.12	– 20	5.16	– 13	2.5	– 15	3.15
– 23	5.50	– 30	7.12	– 28	5.18	– 21	4.16	– 15	1.1	– 16	3.11
– 28	2.2*	– 31	6.8	– 30	4.11	– 22	3.15	– 16	2.16	– 17	4.14
– 30	1.2	IV 2	5.6	VI 1	3.8	– 25	5.18	– 17	2.9	– 18	6.18
II 1	1.2	– 5	3.12	– 2	1.4*	– 26	3.14	– 19	3.26	– 19	6.19
– 6	3.9	– 6	2.9	– 3	2.5	– 27	3.26	– 22	5.37	– 21	7.25
– 8	2.23*	– 7	1.3	– 7	3 23	– 28	3.21	– 23	3.21	– 23	6.29
– 10	2.21	– 9	2.10	– 8	3.20	– 29	3.29	– 26	4.24	– 24	5.23
– 11	2.18*	– 11	4.6	– 10	4.22	– 30	3.24	– 30	3.6	– 26	6.32
– 12	2.18	– 12	3.11	– 11	4.28	VIII 1	2.22	X 1	3.7	– 28	4.38
– 13	3.11	– 13	2.10	– 13	5.25	– 2	3.7*	– 3	3.7	XII 1	5.17
– 14	3.9	– 14	4.16	– 14	5.35	– 3	3.8	– 4	2.11	– 4	3.7
– 16	1.1	– 15	3.15	– 15	4.27	– 4	5.17	– 5	2 40	– 5	5.7
– 17	2.2	– 16	3.18	– 16	3.17	– 5	5.20	– 6	3.27	– 6	4.13
– 18	2.5	– 18	3.15	– 17	4.19	– 6	4.11	– 7	5.19	– 8	6.32
– 19	3.4	– 19	4.16	– 19	4.14	– 8	4.12	– 8	5.41	– 9	6.35
– 20	3.11	– 20	4.16	– 20	4.14	– 9	3.13	– 10	4.23	– 14	9.58
– 22	2.24	– 21	4.19	– 21	3.34	– 10	4.19	– 13	6.21	– 15	6.65
– 24	2.27	– 26	4.30	– 22	3.19	– 11	5.29	– 14	5.18	– 16	5.58
– 25	2.14	– 27	2.33	– 23	3.18	– 12	5.26*	– 15	5.15	– 17	5.74
– 26	2.16	– 28	3.23	– 24	3.18	– 13	5.24	– 17	6.13	– 18	4.53
– 27	3.12	– 29	4.28	– 27	2.5	– 15	4.15	– 18	5.12	– 21	4.9
III 1	1.4	– 30	4.27	– 28	2.8	– 16	3.7	– 20	5.30	– 22	3.14
– 2	2.10	V 2	5.13	– 29	3.16	– 17	2.3	– 21	7.39	– 23	4.19
– 4	2.8	– 4	4.21	VII 1	3.27	– 18	2 5	– 24	6.22	– 24	4.10
– 5	2.10	– 5	3.16	– 2	3.21	– 19	4.8*	– 25	7.34	– 29	3.13
– 8	3.12										

930) Sonnenfleckenbeobachtungen von Fräulein Olga Sykora in Charkow. Briefliche Mitteilung. (Forts. zu 903.)

Instrument: Fernrohr von 67 mm Oeffnung und 68-facher Vergrösserung; projiziertes Sonnenbild von 17 cm Durchmesser.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 9	4.8	I 30	1.4	II 16	0.0	II 24	2.42	III 4	2.17	III 12	2.5
– 11	1.3	– 31	0.0	– 17	0.0	– 25	2.20	– 5	2.10	– 18	2.11
– 13	2.9	II 2	1.5	– 20	3.29	III 2	2.12	– 9	3.24	– 24	3.41
– 25	3.41	– 13	2.30	– 21	2.13	– 3	1.19	– 10	3.25	– 25	5.35

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
III 26	6.33	IV 26	5.55	VII 18	5.51	VIII 12	5.39	IX 26	3.14	X 12	4.36
– 28	4.41	– 28	3.42	– 20	5.39	– 14	3.32	– 27	3.20	– 13	5.48
– 29	4.30	V 2	5.28	– 23	3.21	– 15	3.14	– 28	3.18	– 15	4.22
– 31	4.19	– 3	5.19	– 24	3.19	– 17	2.3	– 29	3.20	– 16	4.17
IV 2	3.11	– 4	4.31	– 25	5.23	– 18	3.7	– 30	3.16	– 17	5.22
– 3	4.19	– 9	4.42	– 26	3.22	– 21	2.3	X 1	3.13	– 18	4.14
– 5	2.19	VI 4	3.20	– 28	4.34	IX 7	1.7	– 2	3.7	– 26	2.50
– 6	1.14	– 26	2.12	– 29	3.43	– 9	2.16	– 3	3.12	– 27	3.67
– 9	2.27	– 27	2.12	VIII 3	3.13	– 10	2.9	– 4	2.13	– 28	4.62
– 10	3.23	– 28	2.8	– 5	4.28	– 11	3.7	– 5	2.57	– 29	3.53
– 21	4.26	– 29	3.20	– 6	4.32	– 13	2.10	– 6	3.52	– 30	3.41
– 22	4.39	– 30	4.26	– 7	4.19	– 14	2.4	– 7	5.36	XI 6	4.17
– 23	5.68	VII 2	3 24	– 8	4.30	– 15	1.2	– 8	5.49	– 11	3.10
– 24	5.59	– 4	2.15	– 9	3.31	– 24	4.29	– 9	5.43	XII 4	3.11
– 25	4.69	– 17	5.60	– 10	4.30	– 25	3.36	– 10	5.56		

931) Sonnenfleckenbeobachtungen auf der Polarstation in Kola an der Murmanküste. Briefliche Mitteilung von Herrn J. Sykora. (Forts. zu 904.)

Die Beobachtungen sind von Herrn F. Schatkow unverändert wie bisher an einem Fernrohr von 61 mm Oeffnung und 110-facher Vergrösserung im projizierten Sonnenbild von 42 cm Durchmesser fortgesetzt worden.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
II 6	1.3	III 29	4.9	V 1	4.22	VI 2	1.16	VII 14	2.31	VIII 29	3.13
– 13	1.9	– 30	4.6	– 2	5.11	– 3	1.8	– 15	5.42	IX 5	2.3
– 15	1.4	– 31	4.7	– 5	3.20	– 4	3.14	– 16	6.68	– 13	2.9
– 16	0.0	IV 1	3.5	– 6	4.18	– 14	4.53	– 24	3.35	– 27	2.9
– 17	0.0	– 2	3.5	– 9	4.22	– 15	4.37	– 28	3.30	– 29	2.9
– 18	1.1	– 3	3.15	– 10	3.17	– 16	3.29	– 31	2.37	– 30	2.11
– 20	2.8	– 4	3.13	– 11	4.28	– 17	2.16	VIII 2	3.26	X 1	3.10
– 24	1.7	– 5	2.15	– 12	4.31	– 18	3.43	– 3	3.12	– 3	1.7
– 25	1.10	– 6	1.15	– 13	4.30	– 21	3.31	– 5	5.36	– 5	2.35
– 26	1.20	– 8	2.4	– 14	4.38	– 22	3.33	– 6	4.36	– 8	5.52
– 27	2.14	– 9	2.9	– 16	3.8	– 24	3.35	– 7	3.16	– 9	5.48
– 28	2.5	– 10	2.5	– 17	2.19	– 26	2.19	– 8	5.35	– 11	4.33
III 1	1.1	– 11	3.12	– 18	3.11	– 27	2.16	– 10	4.49	– 13	5.17
– 3	1.14	– 13	2.19	– 19	2.11	– 28	2.12	– 12	5.41	– 14	4.14
– 4	2.8	– 14	3.36	– 20	3.11	– 29	3.5	– 13	4.22	– 21	4.30
– 5	2.5	– 15	3.18	– 23	2.12	VII 5	3.28	– 14	4.29	– 22	2.19
– 6	2.5	– 17	3.13	– 25	2.4	– 6	3.36	– 17	2.2	– 31	3.22
– 19	3.23	– 19	4.18	– 26	2.4	– 7	3.21	– 18	3.9	XI 1	3.19
– 24	3.6	– 20	3.9	– 27	4.15	– 8	2 4	– 19	3.9	– 2	3.8
– 25	4.7	– 21	3.20	– 28	4.34	– 9	2.7	– 20	3.11	– 3	2.5
– 27	2.16	– 22	4.31	– 31	2.15	– 12	2.31	– 25	5.48	– 7	2.2
– 28	3.11	IV 24	4.67	VI 1	1.19						

932) Sonnenfleckenbeobachtungen von Fräulein Nina v. Subbotin in St. Petersburg und Sobolki. Briefliche Mitteilung. (Forts. zu 905.)

Instrument: Fernrohr von 3″.2 Oeffnung und 100-facher Vergrösserung; projiziertes Sonnenbild von 20 cm Durchmesser. Die Beobachtungen der Monate Juni bis Oktober sind in Sobolki bei Moskau, und unter ihnen die mit *P* bezeichneten von Herrn Parlow gemacht worden.

1904		1904		1904		1904		1904		1904	
I 1	3.15	III 28	4.20	V 8	5.20	VII 7	2.10	VIII 16	3.16P	IX 21	3.13
II 5	2.6	IV 1	2.5	– 12	4.31	– 9	2.6	– 17	2.3 P	– 22	4.19
– 24	1.14	– 2	3.4	– 13	3.24	– 10	1.4	– 18	2.3 P	– 23	3.14
– 25	2.10	– 4	3.9	– 15	2.9	– 12	2.16	– 19	3.7 P	– 24	3.27
– 26	2.12	– 8	2.5	– 20	2.5	– 14	2.22	– 20	3.8 P	– 25	3.28
– 27	2 9	– 12	2.16	– 27	3.8	– 18	4.41	– 22	2.5	– 26	3.34P
– 28	1.6	– 15	3.18	– 28	2.3	– 19	6.43	– 25	4.39	– 27	2.11P
III 3	1.14	– 17	3.23	VI 2	2.6	– 21	3.25	– 27	4.56	– 29	2.10P
– 4	2.11	– 18	3.12	– 3	3.7	– 22	3.11	– 28	4.64	X 1	3.7 P
– 5	2.7	– 19	4.22	– 11	4.9	– 27	3.19	– 31	4.21	– 2	3.8 P
– 8	5.18	– 20	4.15	– 12	3.13	– 29	3.39	IX 1	4.34	– 3	3.6 P
– 9	4.13	– 21	4.15	– 15	4.24	VIII 1	2.20	– 2	4.18	– 6	3.40
– 10	3.10	– 22	5.34	– 16	3.13	– 4	5.19P	– 3	3.8	– 13	4.22
– 13	1.4	– 23	5.30	– 18	3.13	– 5	5.20P	– 4	1.5	– 15	4.14
– 19	3.14	– 24	4.42	– 21	3.30	– 6	3.8 P	– 7	1.6	– 16	3.7
– 20	3.20	– 25	4.45	– 22	3.24	– 7	3.15P	– 8	1.10	– 18	3.10
– 21	3.13	– 26	3.28	– 24	3.15	– 10	3.24P	– 9	2.13	XI 7	3.3
– 22	3.16	– 27	2.26	– 25	4.20	– 11	4.27P	– 10	2.11	– 8	2.2
– 23	3.15	– 28	3.15	– 28	2.8	– 12	5.35P	– 17	1.11	– 11	3.7
– 24	3.11	– 30	4.13	VII 1	2.22	– 13	4.23P	– 18	3.13	– 21	3.20
– 25	5.19	V 1	4.14	– 2	2.20	– 14	3.14P	– 19	2.9	– 22	3.19
– 26	6.15	– 2	5.11	– 5	3.18	– 15	3.15P	– 20	3.18	XII 1	3.4
– 27	3.14	– 5	3.17	– 6	3.9						

933) Beobachtungen der magnetischen Deklinations-Variation in Mailand. Briefliche Mitteilung von Herrn Prof. Celoria, Direktor der Sternwarte. (Forts. zu 909.)

Die täglich um 20^h und 2^h gemachten Beobachtungen des Herrn L. Gabba, III. Astronom der Sternwarte, ergeben die nachstehenden Monatsmittel der Variation, sowie die beigefügten Zuwachsbeträge gegen 1903.

1904	Variation $2^h - 20^h$	Zuwachs gegen 1903
Januar	1′.56	—0′.56
Februar	2.97	—0.34
März	6.70	+1.22
April	9.61	+1.86
Mai	8.96	+0.51
Juni	9.63	+1.29
Juli	8.23	+0.59
August	7.41	—0.09
September	6.80	+1.61
Oktober	4.96	—0.61
November	1.87	—1.02
Dezember	1.18	+0.14
Jahr:	5.82	—0.38

934) Beobachtungen der magnetischen Deklination und ihrer täglichen Variation in Christiania. Briefliche Mitteilung von Herrn Prof. Geelmuyden, Direktor der Sternwarte. (Forts. zu 910.)

Die Beobachtungen des Herrn Observator Schröter zu den täglichen Terminstunden 21^h und 2^h ergeben für 1904 die nachstehenden Monatsmittel der westlichen Deklination, ferner ihre tägliche Variation als Differenz zwischen 2^h und 21^h, und deren Zuwachs gegen 1903.

1904	Westl. Dekl.	Variation $2^h - 21^h$	Zuwachs gegen 1903
Januar	11° 23′.0	0′.74	−2′.44
Februar	22.5	3.55	−0.50
März	22.2	7.73	+2.58
April	23.4	9.43	+1.04
Mai	25.0	7.35	−0.48
Juni	24.7	10.69	+0.75
Juli	24.0	8.55	+0.33
August	23.5	9.96	+1.43
September	23.2	7.95	+1.90
Oktober	24.5	7.03	+2.98
November	24.8	3.04	+0.94
Dezember	23.7	2.00	+1.04
Jahr:	11° 23.7	6.50	+0.80

935) Beobachtungen der täglichen Variation der magnetischen Deklination auf der Sternwarte in Prag. Briefliche Mitteilung von Herrn Prof. Weinek, Direktor der Sternwarte. (Forts. zu 911.)

Die Terminbeobachtungen um 19^h, 2^h und 9^h haben im Jahre 1904 die nachstehenden Monatsmittel der Variation und die beigeschriebenen Zuwachsbeträge gegen 1903 ergeben.

1904	Variation	Zuwachs gegen 1903
Januar	2′.96	+0′.05
Februar	3.63	−0.06
März	5.64	+0.02
April	9.47	+0.69
Mai	8.46	−0.82
Juni	11.49	+1.43
Juli	10.10	+1.49
August	10.19	+0.21
September	7.24	−0.11
Oktober	5.62	−0.77
November	3.37	−1.52
Dezember	3.43	−0.09
Jahr:	6.80	+0.04

936) Beobachtungen der magnetischen Deklination in Ogyalla. Aus „Beobachtungen, angestellt am k. ungar. meteorol.-magnet. Zentralobservatorium in Ogyalla“, herausgegeben vom Direktor, Herrn Dr. N. v. Konkoly. (Forts. zu 912.)

Aus den Monatsmitteln der um 7^h, 2^h und 9^h täglich gemachten Terminbeobachtungen ergeben sich die nachstehenden Variationen als Unterschiede zwischen 2^h und dem kleinern der beiden andern Werte; beigefügt sind die Zuwachsbeträge gegenüber dem Vorjahre.

1904	Variation	Zuwachs gegen 1903
Januar	2′.2	+0′.2
Februar	3.2	+0.2
März	5.1	+0.7
April	8.3	+2.0
Mai	9.8	+2.9
Juni	10.4	+3.3
Juli	9.3	+2.3
August	9.2	+2.0
September	6.8	+1.5
Oktober	4.6	+1.3
November	2.6	+0.0
Dezember	2.6	−0.1
Jahr:	6.18	+1.36

Einige Bemerkungen über die spezifischen Wärmen der elastischen Flüssigkeiten.

Von

A. Fliegner.

---

§ 1.

Der Einfluss der Temperatur auf die Molekularwärme der Gase.

Im Jahrgange 1899 dieser Vierteljahrsschrift habe ich auf Seite 192 bis 210 eine Besprechung der „Versuche zur Bestimmung der spezifischen Wärme der Gase bei hohen Temperaturen" veröffentlicht, in der ich unter anderem aus den Versuchen von Mallard und Le Chatelier den Schluss gezogen habe, dass sich die spezifische Wärme der Gase bei konstantem Volumen bis zu einer Temperatur von etwa 2000° C. nicht merklich ändern kann. Wegen der näheren Begründung verweise ich auf die obige Veröffentlichung und namentlich auf die dortige Figur auf Seite 201. Hier muss ich aber doch wiederholen, dass die Versuche dieser Beobachter in zwei scharf getrennte Gruppen zerfallen. In der einen wurde nur Wasserstoffgas zur Verbrennung gebracht. Zwischen rund 1300 und 2000° C. liegen die hieraus berechneten Molekularwärmen der Gase so, dass, wenn überhaupt nur diese Versuche vorhanden wären, aus ihnen unbedingt auf einen konstanten Wert der Molekularwärme von im Mittel etwa 5,63 geschlossen werden müsste. Bei der zweiten Gruppe von Versuchen enthielt das brennbare Gemenge auch Kohlenstoff in Form von Kohlenoxyd oder Methan. Diese Versuche sind in nur geringerer Zahl vorhanden, so dass die zugehörigen Punkte der Figur weniger sichere Schlüsse gestatten. Alle Punkte liegen aber bedeutend höher als die vorigen und ergeben für die Molekularwärme der Gase einen Mittelwert von 6,86. Für niedrigere Temperaturen ist dagegen aus anderen Versuchen dafür ein Wert von nur 4,85 gefunden worden. Diese mangelhafte Übereinstimmung

hat mich zu der Annahme geführt, dass Mallard und Le Chatelier überall, namentlich aber bei den Versuchen mit Kohlenstoff, den Enddruck der Verbrennung zu niedrig bestimmt haben, so dass sie für die Molekularwärmen zu grosse Werte erhalten mussten. Die Beobachter selbst haben das Zerfallen ihrer Versuche in die erwähnten beiden Gruppen nicht erkannt, sondern sie alle als gleichwertig angesehen und daraus auf eine ununterbrochene Zunahme der Molekularwärme mit der Temperatur schon von 0° C. an geschlossen.

Seitdem ist noch eine weitere Versuchsreihe über die gleiche Frage von Langen [1]) durchgeführt und veröffentlicht worden. Dieser Beobachter findet ebenfalls eine Zunahme der Molekularwärme mit der Temperatur von fast derselben Grösse, wie Mallard und Le Chatelier, und es ist diese Übereinstimmung von verschiedenen Seiten als ein Beweis für die Richtigkeit der Versuche und der aus ihnen gezogenen Schlussfolgerungen angesehen worden. Das wäre aber nur dann zulässig, wenn in beiden Versuchsreihen ein wesentlich verschiedener Weg zur Bestimmung der Molekularwärme eingeschlagen worden wäre.

Nun verbrennen beide Versuchsreihen ein Gasgemenge in einem geschlossenen Gefäss. Dieses ist bei der älteren Reihe ein gerader Kreiszylinder von einer Höhe gleich seinem Durchmesser, bei der neueren eine Hohlkugel mit einem kürzeren und weiteren Hals. Die Druckänderung wird dann während der Verbrennung und während des grössten Teiles der Abkühlung selbsttätig aufgezeichnet, bei den älteren Versuchen mit einem schraubenförmig um seine Längenachse gewundenen Röhrenfeder-Manometer, bei den neueren mit einem zu diesem Zwecke besonders umgebauten Indikator. Um den Wärmeverlust während der Verbrennung zu berücksichtigen, verlängern alle Beobachter an der aufgezeichneten Drucklinie den für die Abkühlung geltenden, sinkenden Teil ein Stück weit nach rückwärts und nehmen an, der so bestimmte Druck würde als höchster Druck erreicht werden, wenn während der Verbrennung

---

[1]) Arnold Langen, „Untersuchungen über die Drücke, welche bei Explosionen von Wasserstoff und Kohlenoxyd in geschlossenen Gefässen auftreten". Inaugural-Dissertation. Ist später auch in den „Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens", herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure, zum Abdrucke gekommen.



keine Wärme verloren ginge. Diese Rückwärtsverlängerung wird bei den beiden Versuchsreihen etwas verschiedenartig vorgenommen, unter Berücksichtigung der verschiedenen Form der Gefässe, beide Male aber doch nur schätzungsweise, also unsicher.

Hiernach sind die beiden Versuchsreihen wesentlich gleichartig durchgeführt und verwertet worden. Und wenn ihre Ergebnisse auch wesentlich übereinstimmen, so beweist das nur, dass die Form des Gefässes keinen merkbaren Einfluss ausübte, oder, dass sie durch die Bemessung der Rückwärtsverlängerung der Abkühlungslinie genügend ausgeglichen wurde. Dagegen erscheinen die inneren Widersprüche in der Versuchsreihe von Mallard und Le Chatelier dadurch in keiner Weise erklärt oder beseitigt. Ebenso wenig ist durch die Übereinstimmung nachgewiesen, dass der ganzen Versuchsanordnung keinerlei wesentliche Fehlerquellen anhaften. Denn solche Fehlerquellen müssten alle Versuche wesentlich gleichartig beeinflussen und fälschen.

In meiner damaligen Veröffentlichung habe ich nur die Art der Rückwärtsverlängerung der Abkühlungslinie zur Bestimmung des höchsten Druckes für unrichtig gehalten. Bei der weiteren Beschäftigung mit dieser Frage bin ich aber zu der Überzeugung gekommen, dass in der ganzen Versuchsanordnung tatsächlich eine wesentliche Fehlerquelle enthalten ist, welche für die Molekularwärme zu grosse Werte veranlasst. Um diese Fehlerquelle nachweisen zu können, muss ich zunächst den Wärmeübergang von den heissen Gasen durch die Gefässwand an das Kalorimeterwasser näher untersuchen. Da aber dabei vollkommene Genauigkeit ausgeschlossen ist, gestatte ich mir von vornherein einige vereinfachende Annahmen.

Zunächst setze ich voraus, dass die Wandung des Gefässes gegenüber seinem Inhalte genügend dünn sei, um ihre Krümmung unberücksichtigt lassen zu dürfen. Nimmt man dann im Abstande x von der Innenseite der Wand ein zu ihr paralleles Flächenstück vom Querschnitt F an, so geht auf ihm, wenn noch λ den Wärmeleitungskoeffizienten und T die Temperatur nach Celsius bezeichnet, im Zeitelement dt eine Wärmemenge

$$dQ' = -\lambda F \frac{\partial T}{\partial x} dt \tag{1}$$

von innen nach aussen zu durch. Gleichzeitig strömt durch das um dx weiter aussen gelegene gleich grosse Flächenstück F die Wärmemenge

$$dQ'' = -\lambda F\left(\frac{\partial T}{\partial x} + \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}\,dx\right)dt \tag{2}$$

im gleichen Sinne weiter. In der Schicht von der Dicke dx und dem Volumen $F\,dx$ bleibt daher in dt die Wärmemenge

$$dQ = dQ' - dQ'' = \lambda F \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}\,dx\,dt \tag{3}$$

zurück und erwärmt die Schicht um $(\partial T/\partial t)\,dt$. Ist γ das spezifische Gewicht des Wandungsmaterials, c seine spezifische Wärme, so gilt auch die Beziehung:

$$dQ = c\,F\,dx\,\gamma \frac{\partial T}{\partial t}\,dt. \tag{4}$$

Setzt man die beiden Ausdrücke für dQ aus (4) und (3) einander gleich und führt noch die kürzere Bezeichnung

$$\frac{\lambda}{c\gamma} \equiv \mu \tag{5}$$

ein, so erhält man die bekannte Differentialgleichung für die Temperaturänderung bei der Wärmebewegung durch die Wand in der Gestalt:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \mu \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}. \tag{6}$$

Diese Gleichung gestattet mehrere Lösungen. Hier kann nur eine gelten, bei der die Temperatur nach der Zeit nicht periodisch verläuft. Eine solche Lösung ist:

$$T = a + b\,x + \Sigma\left[e^{-\mu n^2 t}(a_n \cos n x + b_n \sin n x)\right]. \tag{7}$$

In diesem Ausdrucke bedeuten a, b und die a_n und b_n Konstanten, deren Werte aus den gegebenen Bedingungen berechnet werden müssen. Die n dagegen sind zunächst noch ganz beliebige positive Zahlen; negative Werte der n brauchen nicht berücksichtigt zu werden, da sie nur das Vorzeichen der Konstanten b_n ändern würden.

Wenn man diese Gleichung auf einen Verbrennungsvorgang in geschlossenem Gefäss anwenden will, so kann man sie für den

vorliegenden Zweck gleich noch vereinfachen. Man muss nur voraussetzen, dass sich das Gefäss in einem Kalorimeter von unendlich grossem Wasserinhalt befindet. Dann wird die Temperatur des Wassers während des ganzen Vorganges, der Verbrennung und der darauf folgenden Abkühlung, ihren Anfangswert ungeändert beibehalten, und diesen will ich der Einfachheit wegen zu 0° C. annehmen. Diese Temperatur muss sich dann schliesslich, d. h. nach unendlich langer Zeit, in der ganzen Wanddicke wieder einstellen. Gleichung (7) muss also für $t = \infty$

$$T_\infty = 0 = \text{const.}\,(x) \tag{8}$$

ergeben, und da die Summation wegen $e^{-\mu n^2 \infty} = 0$ verschwindet, so muss

$$a = 0 \text{ und } b = 0 \tag{9}$$

gesetzt werden. Der äussere Wärmeleitungskoeffizient zwischen der Wand und dem umgebenden Wasser ist jedenfalls sehr gross. Daher darf für den vorliegenden Zweck unbedenklich noch angenommen werden, dass die Temperatur in der Aussenschicht der Wand der Temperatur des Wassers gleich bleibe, also ununterbrochen den Wert Null besitze. Bezeichnet δ die Dicke der Wand, so müsste also die dortige Temperatur nach Glchg. (7) und wegen der Bedingungen (9)

$$T_\delta = \Sigma\left[e^{-\mu n^2 t}(a_n \cos n\delta + b_n \sin n\delta)\right] = 0 = \text{const.}\,(t) \tag{10}$$

sein, und dazu muss der trigonometrische Faktor verschwinden. Das geschieht für:

$$b_n = -a_n \operatorname{cotg} n\delta. \tag{11}$$

Mit allen diesen Annahmen vereinfacht sich Glchg. (7) in:

$$T = \Sigma\left[a_n e^{-\mu n^2 t}(\cos nx - \operatorname{cotg} n\delta \sin nx)\right]. \tag{12}$$

Der Verlauf der Temperatur hängt nun wesentlich mit davon ab, welche Wärmemenge jeweilen von dem Gas im Gefäss an die Wandung übergeht. Diese Wärmemenge lässt sich aber auf zwei Wegen berechnen und so auch die Temperatur des Gases in die Rechnung einführen.[1]) Bezeichnet man die Temperatur der Wand

[1]) S. Schweiz. Bauzeitung, Bd. XXIX, 1897, Seite 58 u. ff.



an ihrer Innenseite, also für $x = 0$, mit T_0 und die Derivierte $\partial T / \partial x$ für diese Stelle mit $\partial T_0 / \partial x$, so folgt die dort durchgehende Wärmemenge nach Glchg. (1) und (7) zu:

$$d Q_0' = -\lambda F \frac{\partial T_0}{\partial x} dt = \lambda F \Sigma \left(n a_n \operatorname{cotg} n \delta \, e^{-\mu n^2 t} \right) dt. \tag{13}$$

Ist ferner T_i die Temperatur des Gases, $\varkappa$ der äussere Wärmeleitungskoeffizient zwischen dem Gas und der Wand, so ergibt sich für diese Wärmemenge auch der Ausdruck:

$$d Q_0' = \varkappa F (T_i - T_0) \, dt. \tag{14}$$

Man muss dabei den Wärmeübergang proportional mit der ersten Potenz der Temperaturdifferenz annehmen, sonst erhält man in der weiteren Rechnung Potenzen der Summation.

Setzt man die beiden Ausdrücke für $d Q_0'$ aus den Glchgn. (14) und (13) einander gleich und führt dann T_0 nach Glchg. (12) mit $x = 0$ ein, so erhält man nach einfacher Umformung für die Änderung der Temperatur des Gases im Gefäss den Ausdruck:

$$T_i = \Sigma \left[a_n \left(1 + \frac{\lambda}{\varkappa} n \operatorname{cotg} n \delta \right) e^{-\mu n^2 t} \right]. \tag{15}$$

Wäre der Verlauf von T_i gegeben, so könnte man grundsätzlich immer so viele Glieder der Summation berücksichtigen und ihre Koeffizienten a_n bestimmen, dass die berechnete Änderung von T_i mit dem wirklichen Verlaufe der Temperatur im Gefäss jeden gewünschten Grad der Übereinstimmung zeigt. Versucht man aber eine solche Rechnung, so stösst man auf eine Schwierigkeit. T_i wächst nämlich während der Verbrennung und durch diese in sehr kurzer Zeit um einen sehr grossen Betrag, während sich der exponentielle Faktor gleichzeitig nur sehr wenig ändert. Das hat aber zur Folge, dass die Koeffizienten a_n ungemein grosse Zahlenwerte annehmen, zu deren genügend genauer Berechnung sogar die zehnstelligen Logarithmen des Thesaurus logarithmorum noch nicht ausreichen.

Man gewinnt aber auf einem anderen Wege einen Einblick in die Verhältnisse, wenn man annimmt, die Verbrennung gehe plötzlich vor sich. Dabei kann man noch ganz im Rahmen der Anschauungen bleiben, welche sich Mallard, Le Chatelier und Langen über den Vorgang gebildet und denen entsprechend sie den Betrag der Rückwärtsverlängerung der Abkühlungskurve be-



messen haben. Alle diese Beobachter nehmen nämlich an, dass sich die Verbrennung in konzentrischen Kugelschalen um den Entzündungspunkt als Mittelpunkt fortpflanzt, dass der jeweilen verbrannte innere Teil des Gemenges, trotz seiner hohen Temperatur, weder durch Strahlung noch durch Leitung Wärme an die Gefässwand abgibt und dass auch von dem angenähert adiabatisch komprimierten äusseren, noch nicht verbrannten Teile des Gefässinhaltes keine Wärme an die Wandungen übergeht. Der Wärmeaustausch würde also erst beginnen, wenn die Verbrennung an der Wand angelangt ist. Setzt man nun noch voraus, dass das Gefäss eine genaue Hohlkugel sei und dass die Entzündung gerade in deren Mittelpunkt eingeleitet werde, so würde nach diesen Anschauungen die Verbrennung gleichzeitig an der ganzen Oberfläche der Hohlkugel ankommen, und es würde also auch gleichzeitig an allen Stellen der Wand der Wärmeaustausch beginnen, wobei der Inhalt des Gefässes anfänglich seine höchste Temperatur besitzt. Diese Annahme ist aber, was den Wärmeaustausch anbetrifft, gleichwertig mit der Annahme einer plötzlichen Verbrennung.

Unter dieser Annahme hat man als Ausgangspunkt des ganzen Vorganges zur Zeit $t = 0$ innen eine hohe Temperatur, die Verbrennungstemperatur, die ich mit T_m bezeichnen will, während gleichzeitig in der ganzen Wanddicke die Temperatur des umgebenden Wassers herrscht, für welche vorhin der einfache Wert Null eingeführt wurde. Mit wachsender Zeit strömt nun Wärme vom Gas an die Wandungen über, wodurch T_i abnimmt, und es geht der Betrag dieser Wärmemenge auch durch die Abkühlung des Gases auszudrücken. Bezeichnet zu diesem Zwecke G das Gewicht des Gasinhaltes, c_v seine wenn nötig mittlere spezifische Wärme bei konstantem Volumen, so wird in dt vom Gas abgegeben:

$$dQ = - c_v G \frac{\partial T_i}{\partial t} dt. \tag{16}$$

Das ist aber die gleiche Wärmemenge, die sich schon in den Gleichungen (13) und (14) dargestellt findet, wenn man nur dort unter F die ganze innere Oberfläche der Gefässwand versteht. Führt man in (16) $\partial T_i / \partial t$ aus (15) ein und setzt dann diesen Wert einem der Ausdrücke (13) oder (14) gleich, so erhält man nach einfacher Umformung die Beziehung

$$\Sigma \left\{ n^2 a_n \left[\left(\frac{\lambda F}{\mu c_v G n} - \frac{\lambda}{\varkappa} n \right) \operatorname{cotg} n \delta - 1 \right] e^{-\mu n^2 t} \right\} = 0. \qquad (17)$$

Damit diese Bedingung wirklich für jeden beliebigen Zeitpunkt erfüllt wird, muss die eckige Klammer verschwinden. Das gibt in etwas anderer Schreibung die weitere Bedingung:

$$\frac{\lambda F}{\mu c_v G n} - \frac{\lambda}{\varkappa} n = \operatorname{tang} n \delta. \qquad (18)$$

Da in dieser Gleichung alle Grössen mit Ausnahme der n durch die Verhältnisse gegeben sind, so folgt aus ihr, dass unter den gemachten Annahmen nicht mehr alle beliebigen Werte der n gelten, sondern nur noch ganz bestimmte. Immerhin bleibt aber die Anzahl der geltenden Werte nach wie vor unendlich gross, und man kann daher grundsätzlich für alle Punkte der Wanddicke am Anfang die nämliche Temperatur verlangen. Dann gehen die Gleichungen aufzustellen, aus denen die Koeffizienten a_n berechnet werden können. Man verwendet dazu die Anfangsbedingungen für $t = 0$. Dafür muss Glchg. (15) $T_i = T_m$ ergeben. Dann ist es zweckmässig, nach Glchg. (12) zunächst getrennt zu fordern, dass für $x = 0$: $T_0 = 0$ sein soll. Endlich muss die gleiche Bedingung noch für eine Anzahl weiterer Werte von $x \equiv x_i$ aufgestellt werden. Das gibt zur Berechnung der Koeffizienten a_n die Gleichungsgruppe:

$$\left.\begin{aligned} &\Sigma \left[\left(1 + \frac{\lambda}{\varkappa} n \operatorname{cotg} n \delta \right) a_n \right] = T_m \\ &\Sigma \, (a_n) = 0 \\ &\Sigma \, [(\cos n x_i - \operatorname{cotg} n \delta \sin n x_i) \, a_n] = 0 \end{aligned}\right\} \qquad (19)$$

Dabei wird die Rechnung um so genauere Ergebnisse liefern, auf je mehr Stellen x_i der Wanddicke die letzte Gleichung angewendet wird.

Aus den Formeln allein lässt sich nun der Verlauf der Temperaturen nicht erkennen, dazu müssen Zahlenbeispiele durchgerechnet werden. Zu diesem Zwecke habe ich Verhältnisse gewählt, wie sie ungefähr einem der Versuche von Langen entsprechen, nämlich $F = 0{,}5287$ qm, $\delta = 26$ mm, $G = 0{,}085$ kg. Die Werte von δ und von den x_i sind weiterhin in Millimetern eingeführt. Die spezifische Wärme c_v des Gasinhaltes muss als unveränderlich angesehen werden, sonst kommt man mit der Rechnung überhaupt nicht durch;

ich habe sie $c_v = 0{,}17$ gesetzt. Für die Wandungen kann nach den Versuchen von Beglinger $\lambda \backsim 10$ angenommen werden; ferner ist $\gamma = 7{,}25$, $c = 0{,}12$. Nach Beobachtungen an Dampfkesseln ist $\varkappa \backsim 0{,}01$ zu erwarten. Endlich habe ich die Anfangstemperatur des Gases zu rund $T_m = 2000$ gewählt.

Um zu umfangreiche Rechnungen zu vermeiden, habe ich die letzte Bedingung der Gruppe (19) nur auf drei gleichmässig über die Wanddicke verteilte Werte von x_i angewendet, nämlich auf:

$$\frac{x_i}{\delta} = 0{,}25, \quad 0{,}50 \text{ und } 0{,}75.$$

Das ergab fünf Bedingungsgleichungen, aus denen fünf Werte der a_n berechnet werden konnten. Für n habe ich dabei die fünf ersten, kleinsten, aufeinanderfolgenden Werte benutzt. Die gefundenen Zahlenwerte sind:

$n_1 = 0{,}060383$ $\quad n_1\delta = 89^0\,57'\;\;9'',13$ $\quad \text{cotg}\, n_1\delta = +0{,}000828$ $\quad a_1 = +11{,}571$

$n_2 = 0{,}181086$ $\quad n_2\delta = 269^0\,45'\,46'',18$ $\quad \text{cotg}\, n_2\delta = +0{,}004139$ $\quad a_2 = +21{,}943$

$n_3 = 0{,}276031$ $\quad n_3\delta = 411^0\,12'\;\;1'',86$ $\quad \text{cotg}\, n_3\delta = +0{,}804006$ $\quad a_3 = +65{,}997$

$n_4 = 0{,}302844$ $\quad n_4\delta = 451^0\;\;8'\,35'',06$ $\quad \text{cotg}\, n_4\delta = -0{,}019953$ $\quad a_4 = -80{,}311$

$n_5 = 0{,}626408$ $\quad n_5\delta = 630^0\,14'\,11'',79$ $\quad \text{cotg}\, n_5\delta = -0{,}004122$ $\quad a_5 = -19{,}180$

Diese Zusammenstellung zeigt zunächst, dass cotg $n\delta$, was übrigens auch sofort aus Glchg. (18) folgt, für kleinere n positiv, für grössere negativ ausfällt. In der Nähe des Vorzeichenwechsels nimmt cotg $n\delta$ grosse Zahlenwerte an; je weiter man sich von dieser Stelle entfernt, desto kleiner werden sie, weil sich $n\delta$ immer mehr einem ungeraden Vielfachen von $\pi/2$ nähert. Ich mache wegen späterer Erörterungen schon hier auf diesen Umstand aufmerksam.

Die mit den obigen Koeffizienten berechneten Temperaturen sind in der nebenstehenden Tabelle I zusammengestellt, die für T_i in Spalte 2, die für T_0 in Spalte 4. Man erhält trotz der kleinen Gliederzahl doch einen ganz ordentlich stätigen Verlauf dieser beiden Grössen. T_i nimmt ununterbrochen ab, und zwar, wie die Differenzen ΔT_i in Spalte 3 zeigen, anfangs rascher, später immer langsamer, und geht schliesslich asymptotisch in den Wert Null über. Die Temperatur T_0 an der Innenseite der Wand steigt zunächst an, erreicht nach etwa 1,25 Sekunden einen grössten Wert und nimmt

Tabelle I.

	$\varkappa = 0{,}01.\ \frac{x}{\delta} = 0{,}25\ 0{,}50\ 0{,}75$			$\varkappa = 0{,}01.\ \frac{x}{\delta} = 0{,}1\ 0{,}3\ 0{,}6$				$\varkappa = 1.\ \frac{x}{\delta} = 0{,}25\ 0{,}50\ 0{,}75$		
t	T_i	$\varDelta T_i$	T_0	T_i	$\varDelta T_i$	T_0	t	T_i	$\varDelta T_i$	T_0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,0	2000,00	173,04	0,00	2000,00	177,37	0,00	0,00	2000,00	1136,22	0,00
0,1	1826,96	157,66	5,24	1822,63	159,87	16,72	0,01	863,78	436,05	95,06
0,2	1669,30	143,69	9,45	1662,76	144,41	34,68	0,02	427,73	166,20	133,22
0,3	1525,61	131,00	12,88	1518,35	130,72	47,32	0,03	260,53	64,27	147,63
0,4	1394,61	119,44	15,63	1387,63	123,32	55,50	0,04	196,26	24,49	153,08
0,5	1275,17	108,93	17,88	1264,31	102,55	61,28	0,05	171,77	9,49	155,12
0,6	1166,24	99,37	19,55	1161,46	97,89	64,35	0,06	162,28	3,70	155,85
0,7	1066,87	90,66	20,89	1063,57	89,13	65,67	0,07	158,58	1,49	156,03
0,8	976,21	82,87	21,19	974,44	81,22	65,73	0,08	157,09	0,64	156,03
0,9	893,84	75,88	22,66	893,22	74,12	64,89	0,09	156,45	0,31	155,97
1,0	817,96	68,93	23,19	819,10	67,64	63,44	0,10	156,14	0,18	155,89
1,1	749,03	62,93	23,54	751,46	61,78	61,61	0,11	155,96	0,12	155,80
1,2	686,10	57,47	23,74	689,68	56,45	59,72	0,12	155,84	0,10	155,71
1,3	628,63	52,48	23,81	633,23	51,63	57,42	0,13	155,74	0,09	155,63
1,4	576,15	47,94	23,78	581,60	47,16	55,28	0,14	155,65	0,09	155,55
1,5	528,21	42,93	23,67	534,44	43,15	53,21	0,15	155,56	0,08	155,47
1,6	485,28	40,89	23,53	491,29	39,46	51,25	0,16	155,48	0,07	155,40
1,7	444,39	36,56	23,26	451,83	36,09	49,47	0,17	155,41	0,08	155,32
1,8	407,83	33,43	22,99	415,74	33,00	47,81	0,18	155,33	0,07	155,25
1,9	374,40	30,55	22,68	382,74	30,17	46,34	0,19	155,26	0,07	155,18
2,0	343,85	27,93	22,34	352,57	27,58	45,07	0,20	155,19	0,07	155,11
2,1	315,92	25,53	21,99	324,99	25,21	43,96	0,21	155,12	0,07	155,04
2,2	290,39	23,36	21,62	299,78	23,08	43,02	0,22	155,05	0,07	154,98
2,3	267,03	21,36	21,25	276,75	21,04	42,26	0,23	154,98	0,06	154,91
2,4	245,67	19,56	20,87	255,71	19,20	41,61	0,24	154,92	0,07	154,83
2,5	226,13	17,87	20,49	236,51	17,52	41,18	0,25	154,85	0,07	154,78
2,6	208,26	16,36	20,10	218,99	15,98	40,84	0,26	154,78	0,06	154,71
2,7	191,90	14,97	19,72	203,01	14,57	40,63	0,27	154,72	0,07	154,64
2,8	176,93	13,70	19,35	188,44	13,27	40,53	0,28	154,65	0,06	154,58
2,9	163,23	12,55	18,97	175,17	12,08	40,52	0,29	154,59	0,07	154,51
3,0	150,68	11,52	18,61	163,09	10,99	40,60	0,30	154,52	0,06	154,45
3,1	139,16	10,49	18,25	152,10	10,00	40,76	0,31	154,46	0,07	154,38
3,2	128,67	9,63	17,90	142,10	9,48	40,99	0,32	154,39	0,06	154,32
3,3	119,04	8,83	17,56	132,62	7,83	41,27	0,33	154,33	0,07	154,25
3,4	110,21	8,09	17,23	124,79	7,47	41,61	0,34	154,26	0,06	154,19
3,5	102,12	7,41	16,91	117,32	6,77	41,99	0,35	154,20	0,07	154,12
3,6	94,71	6,60	16,60	110,55	6,12	42,40	0,36	154,13	0,06	154,06
3,7	87,91	6,23	16,29	104,43	5,53	42,85	0,37	154,07	0,07	153,99
3,8	81,68	5,72	16,00	98,90	5,00	43,32	0,38	154,00	0,06	153,93
3,9	75,96	5,25	15,72	93,90	4,51	43,80	0,39	153,94	0,07	153,86
4,0	70,71		15,43	89,39		44,30	0,40	153,87		153,80

dann wieder ab, um schliesslich ebenfalls asymptotisch zu verschwinden. Der grösste Wert von T_0 bleibt aber mit noch nicht ganz 24° C. ungemein niedrig.

Es frägt sich, ob dieses Ergebnis vielleicht durch die Auswahl der Werte von x_i veranlasst ist. Da durch die Bedingung (11) an der Aussenseite der Wand eine vollständige Unveränderlichkeit der Temperatur gesichert ist, so könnte man glauben, dass sich dadurch die Temperatur in den äusseren Teilen der Wand von selbst weniger ändern sollte, und dass es vielleicht richtiger gewesen wäre, die Werte von x_i nach innen zu immer dichter anzunehmen. Ich habe daher die Rechnung noch einmal für

$$\frac{x_i}{\delta} = 0{,}1, \quad 0{,}3 \text{ und } 0{,}6$$

durchgeführt. Dabei gelten die vorigen Werte der n auch hier, die Koeffizienten a_n erhalten dagegen andere, und zwar bedeutend grössere Zahlenwerte. Es wird nämlich:

$$a_1 = +91{,}770 \qquad a_2 = -183{,}916 \qquad a_3 = +139{,}021$$
$$a_4 = +240{,}473 \qquad a_5 = -287{,}348.$$

Die hiermit für T_i und T_0 gefundenen Werte sind in den Spalten 5 und 7 der Tabelle I angegeben. Es zeigt sich, dass T_i jetzt auch wesentlich gleich verläuft, wie vorhin, nur ändert es sich anfangs etwas rascher, später etwas langsamer. T_0 dagegen steigt rascher an, erreicht früher einen grösseren Höchstwert von fast 66° C. und sinkt dann zunächst wieder. Später steigt es aber neuerdings an, muss sich jedoch schliesslich ebenfalls asymptotisch der Null nähern. Der Verlauf von T_0 erscheint also weniger ausgeglichen, als vorhin. Als Grund davon könnte man die zu geringe Gliederzahl der Summationen vermuten. Wahrscheinlich hängt das aber von der Verschiedenheit in der anfänglichen Verteilung der Temperatur über die Wanddicke ab, welche den verschiedenen Annahmen über die x_i entspricht. Es ergibt sich nämlich in den beiden Fällen für $t = o$ und

$x_i/\delta =$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1) $T_x =$	−20,8	−9,9	+8,0	+11,1	0	−9,2	−5,2	+4,9	+7,7
2) $T_x =$	0	+60	0	−183	−256	0	+496	+827	+642

Für $x_i/\delta = o$ und $= 1$ verschwindet T_x in beiden Fällen nach den gestellten Bedingungen. Diese Zusammenstellung zeigt zunächst, dass die gleichförmige Verteilung der x_i eine weit geringere Verschiedenheit der Anfangstemperatur in der Wand zur Folge hat, dass sich also die erste Annahme jedenfalls besser an die wirklichen Verhältnisse anschliesst. Nach ihr schwankt die anfängliche Wandungstemperatur um den Mittelwert von — 2.4° C. in zwei ganzen Wellen von gleicher Länge, aber von nach aussen hin abnehmender Höhe; an der Innenseite liegt ein Wellental: Das muss die Temperatur T_0 gegenüber einer anfangs gleichmässigen Verteilung etwas herunterziehen.

Bei der zweiten Annahme zeigt die Anfangstemperatur in der Wand auch zwei ganze Wellen, aber mit nach aussen zunehmender Länge und Höhe und mit einem Mittelwerte von + 144° C. Um die weiteren Verhältnisse besser übersehen zu können, habe ich noch in Tabelle II die Temperaturverteilung in der Wand für einige in der ersten Spalte angegebene Zeitpunkte berechnet. Aus

Tabelle II.

t	Temperaturen für $\frac{x}{\delta}$ =										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0	0	0	+ 59,6	0	− 183,4	− 256,4	0	+ 586,6	+ 826,8	+ 641,6	0
0,2	+ 34,7	+ 16,0	+ 28,5	− 27,0	− 138,3	− 149,2	+ 69,5	+ 494,4	+ 654,4	+ 492,0	0
0,4	+ 55,5	+ 24,8	+ 8,6	− 41,5	− 104,5	− 76,7	+ 112,6	+ 426,5	+ 532,4	+ 387,6	0
0,6	+ 64,3	+ 29,0	− 1,0	− 43,8	− 74,9	− 25,9	+ 135,9	+ 371,3	+ 439,9	+ 310,8	0
0,8	+ 65,7	+ 30,4	− 4,1	− 38,6	− 48,6	+ 10,2	+ 149,1	+ 325,6	+ 368,2	+ 253,0	0
1,0	+ 63,4	+ 30,5	− 3,4	− 29,7	− 26,1	+ 35,6	+ 153,6	+ 287,6	+ 311,9	+ 209,0	0
1,5	+ 53,2	+ 29,7	+ 6,0	− 3,8	+ 15,4	+ 70,9	+ 148,0	+ 216,8	+ 215,8	+ 142,2	0
2,0	+ 45,1	+ 30,4	+ 17,8	+ 18,4	+ 40,7	+ 84,2	+ 133,8	+ 169,3	+ 157,6	+ 96,4	0
2,5	+ 41,2	+ 32,8	+ 28,2	+ 34,4	+ 55,2	+ 87,6	+ 118,8	+ 136,3	+ 120,6	+ 71,5	0
3,0	+ 40,6	+ 36,8	+ 36,5	+ 44,9	+ 62,8	+ 86,3	+ 105,4	+ 112,7	+ 95,6	+ 55,3	0
3,5	+ 42,0	+ 40,1	+ 42,8	+ 51,6	+ 66,8	+ 83,0	+ 94,0	+ 95,3	+ 78,1	+ 44,3	0
4,0	+ 44,3	+ 43,8	+ 47,5	+ 55,7	+ 67,8	+ 78,9	+ 84,5	+ 82,1	+ 65,5	+ 36,5	0

dieser Zusammenstellung geht deutlich zu erkennen, dass die äussere Welle mit abnehmender Höhe langsam, aber stätig nach einwärts zu fortschreitet. Auch der erste, niedrigere Wellenberg scheint sich gleich zu verhalten, während der Einfluss des ersten, sehr niedrigen Wellentales sofort verschwindet. Man wird hieraus

schliessen müssen, dass das im ganzen höhere Ansteigen von T_0 namentlich dadurch veranlasst wird, dass der grosse Wärmevorrat im äusseren Teile der Wand auf die Wärmebewegung im inneren Teile nicht nur einen stauenden Einfluss ausübt, sondern dass sogar unmittelbar Wärme von aussen nach innen hin strömt. Der erste grösste Wert von T_0 bei etwa $t = 0{,}75$ ist jedenfalls mit durch den inneren, niedrigeren Wellenberg veranlasst, der kleinste Wert bei etwa $t = 2{,}85$ durch das äussere, tiefere Wellental, während das darauf folgende Wiederansteigen der Einwirkung des äusseren Wellenberges zugeschrieben werden muss.

Berücksichtigt man alle diese Verhältnisse, so wird man daraus folgern dürfen, dass, wenn am Anfang in der ganzen Wanddicke überall die Temperatur Null geherrscht hätte, die Temperatur an der Innenseite der Wand um kaum mehr als 30 bis höchstens 40° C. gewachsen wäre. Der genaue Wert ginge nur durch bedeutend umfangreichere Rechnungen festzustellen.

Allerdings habe ich vielleicht bei den obigen Rechnungen den äusseren Wärmeleitungskoeffizienten $\varkappa$ zwischen dem Gasinhalt und der Wandung mit $0{,}01$ zu klein angenommen. Es muss daher noch untersucht werden, ob ein grösserer Wert von $\varkappa$ wesentlich andere Ergebnisse liefert. Um diesen Einfluss möglichst hervortreten zu lassen, habe ich daher gleich mit einem hunterdmal so grossen, also dem jedenfalls viel zu grossen Werte $\varkappa = 1$ noch einmal gerechnet. Dabei konnte ich aber nicht mehr, wie vorhin, die ersten fünf aufeinanderfolgenden Werte der n benutzen. Denn für $\varkappa = 1$ tritt der Vorzeichenwechsel von $\operatorname{cotg} n\delta$ erst bei einem späteren Werte von n auf. Bei den ersten fünf Werten bleibt daher $\operatorname{cotg} n\delta$ sehr klein, und das hat zur Folge, dass die Zahlenfaktoren der a_n in der ersten Gleichung der Gruppe (19) nur wenig grösser werden, als die Einheit. In der zweiten Gleichung dieser Gruppe haben aber alle a_n die Einheit als Faktor. Und das führt auf sehr grosse Zahlenwerte der a_n, die sich mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln nicht mehr genügend genau berechnen lassen. Will man nun nicht mit sehr vielen Gliedern arbeiten und sehr umfangreiche Rechnungen durchführen, so bleibt daher nichts Anderes übrig, als die n in grösseren Zwischenräumen auszuwählen. Dann erhält man auch einzelne grössere und auch negative Werte für $\operatorname{cotg} n\delta$, und dass ergibt kleinere Werte für die a_n. Ich habe mit folgenden Werten gerechnet:

$n_1 = 0{,}060385$ $\quad n_1 \delta = 89^0\, 57'\, 17'',2$ $\quad \operatorname{cotg} n_1 \delta = +0{,}000789$ $\quad a_1 = +156{,}402$

$n_2 - 0{,}664282$ $\quad n_2 \delta = 989^0\, 29'\, 59'',6$ $\quad \operatorname{cotg} n_2 \delta = +0{,}008749$ $\quad a_2 = +\ 1{,}406$

$n_3 = 1{,}288618$ $\quad n_3 \delta = 2068^0\, 36'\, 38'',3$ $\quad \operatorname{cotg} n_3 \delta = +0{,}024254$ $\quad a_3 = -\ 0{,}443$

$n_4 = 2{,}111994$ $\quad n_4 \delta = 3146^0\, 12'\, 57'',1$ $\quad \operatorname{cotg} n_4 \delta = +0{,}066142$ $\quad a_4 = +\ 2{,}618$

$n_5 = 2{,}773657$ $\quad n_5 \delta = 4131^0\, 53'\, 19'',0$ $\quad \operatorname{cotg} n_5 \delta = -7{,}016202$ $\quad a_5 = -159{,}982$

Die Koeffizienten a sind dabei unter der Voraussetzung bestimmt, dass am Anfang die Temperatur Null an den Stellen $x_i/\delta = 0$ $0{,}25$ $0{,}50$ $0{,}75$ und 1 herrscht, weil sich diese Verteilung vorhin als zweckmässiger ergeben hatte. Der unter diesen Annahmen gefundene Verlauf der Temperaturen T_i und T_0 ist in den letzten Spalten der Tabelle I zusammengestellt, nur musste ich hier die Zeit in Hundertsteln von Sekunden zunehmen lassen.

In Folge des grossen Wertes von $\varkappa$ ändern sich jetzt beide Temperaturen anfangs bedeutend rascher, als vorhin. T_0 erreicht seinen höchsten Wert mit reichlich 156^0 C. schon nach $0'',075$. In diesem Augenblicke ist T_i nur noch etwa $1^0,8$ grösser als T_0. Weiterhin nehmen beide Temperaturen immer langsamer ab, nähern sich aber gegenseitig immer mehr; im letzten Teile der Tabelle beträgt ihr Unterschied nur noch $0^0,07$ bis $0^0,08$.

Um zu entscheiden, wie weit der grösste erreichte Wert $T_0 = 156^0$ C. von der Annahme über $\varkappa$ beeinflusst wird, muss noch die anfängliche Verteilung der Temperatur über die Wanddicke untersucht werden. Das geht hier aber nicht mehr mit einer so einfachen Zahlenreihe zu erledigen, wie vorhin, weil die späteren Glieder in dem Ausdrucke für T_0 auf diesem Gebiete eine grössere Anzahl von Wellen zeigen. Dem fünften Gliede entsprechen schon fast $11^1/_2$ ganze Wellen. Doch kann man sich leicht auf anderem Wege einen Einblick in die Verhältnisse verschaffen. Aus der obigen Zusammenstellung ist nämlich sofort ersichtlich, dass die drei mittleren Glieder wegen der Kleinheit der Koeffizienten a auf den Verlauf der Temperatur keinen wesentlichen Einfluss ausüben können. Es bleiben daher nur das erste und das letzte, fünfte übrig. Das erste entspricht nun fast genau einem Viertel einer ganzen Welle, sein Wert nimmt von $156^0,402$ an nach einer Kosinuslinie, unmittelbar nach deren höchstem Punkt beginnend, bis Null ab. Dieses Glied ergibt als Mittelwert für die Temperatur

fast $a_1 \cdot 2/\pi$, also rund 100° C. Das letzte Glied fügt bedeutende Schwankungen um diese Kosinuslinie hinzu. Da es aber auf der ganzen Wanddicke beinahe 11½ ganze Wellen durchläuft, beginnend innen mit einem Teil eines Wellentales, so wird es den obigen Mittelwert zwar etwas verkleinern, aber doch nur wenig. Im Verlaufe von T_0 in der Tabelle zeigt sich nun keinerlei Einfluss der verschiedenen Wellen des letzten Gliedes. Sie scheinen sich zu dicht zu folgen; auch nehmen sie wegen des grossen Wertes von n_5 mit der Zeit sehr rasch ab. Daher muss T_0 sehr bald so verlaufen, als wenn die Wandungstemperatur nur vom ersten Gliede bestimmt werden würde, d. h. die Temperatur wird in der Wand nach aussen hin schon nach kurzer Zeit von T_0 bis Null angenähert nach dem vierten Teile einer Kosinuslinie abnehmen. Hieraus muss man aber folgern, dass der grosse Wert von 156° C., den die Temperatur an der Innenseite der Wand erreicht, namentlich durch die anfängliche Temperaturverteilung in der Wand veranlasst wird, aber nicht durch die Grösse des Wertes von $\varkappa$. Dieser hat wesentlich nur zur Folge, dass die innere Temperatur weit rascher sinkt.

Wenn man die Werte der n und die Stellen der Wanddicke, an denen man anfänglich die Temperatur Null verlangt, ungünstig wählt, so kann es vorkommen, dass der Koeffizient a_1 allein oder auch mehrere der ersten Koeffizienten negativ ausfallen und nur die späteren positive Werte annehmen. Da sich der exponentielle Faktor bei den ersten Gliedern am langsamsten ändert, so ergibt sich dabei ein sofortiges Sinken der Temperatur T_0 und ein schliessliches asymptotisches Anlegen an den Nullwert von der negativen Seite her. Ein solcher Verlauf kann natürlich der Wirklichkeit nicht entsprechen. Wenn ungünstige Annahmen trotzdem auf ihn führen, so wird man das, neben den vorhergehenden Untersuchungen, gleichfalls als Beweis dafür ansehen dürfen, dass sich bei einer Verbrennung in einem geschlossenen Gefäss im Wasserbade die Gefässwandungen verhältnismässig nur sehr wenig erwärmen. Und das führt nun auf die oben angedeutete Fehlerquelle bei den besprochenen Versuchen zur Bestimmung der Molekularwärmen.

Bei all diesen Versuchen liegen nämlich für die Verbrennung ähnliche Verhältnisse vor, wie bei einer Gasmaschine für eine erste

Explosion nach mehreren aufeinanderfolgenden Aussetzern. Während der Aussetzer müssen die Wandungen des Zylinders durch die fortdauernde Einwirkung des Kühlwassers eine niedrigere Temperatur annehmen, wodurch die Anfangs- und Endtemperatur der Kompression vor der ersten Zündung ebenfalls heruntergezogen werden. Die Indikatordiagramme einer ersten Explosion zeigen nun, dass der Druck dabei langsamer ansteigt und auch an sich und gegenüber dem Anfangsdruck einen kleineren Höchstwert erreicht, als in den späteren Diagrammen. Weiterhin sinkt er auch gelegentlich viel langsamer, als sonst; manchmal erhält man sogar vom Ende der Kompression bis zum Anfang des Vorausströmens fast eine horizontale gerade Linie.[1]) Da ausser den niedrigeren Temperaturen alle Verhältnisse wesentlich gleich liegen, wie sonst, so kann der abweichende Verlauf solcher Indikatordiagramme nur durch diese geringere Höhe der Temperaturen veranlasst werden. Dabei wird das langsamere Ansteigen des Druckes namentlich der Einwirkung der Kälte der Wandungen zugeschrieben werden müssen, während sein gelegentlich langsameres Sinken, das eine Verzögerung der Verbrennung bis weit in die sonstige Expansionsperiode hinein bedeutet, vielleicht mit durch die niedrigere Anfangstemperatur der Gase veranlasst wird.

Bei den Versuchen zur Bestimmung der Molekularwärmen sind nun die Anfangstemperaturen noch niedriger, als bei einer solchen ersten Explosion in einer Gasmaschine, weil in den Wandungen keine Wärme von einer früheren Verbrennung zurückbleiben kann. Man wird also erwarten müssen, dass auch bei ihnen die aufgezeichnete Druckkurve von Anfang an tiefer liegt, als es in einem wärmeundurchlässigen Gefässe der Fall sein würde.

Allerdings besteht zwischen den beiden Arten von Verbrennungen insofern ein Unterschied, als die Entzündung in einer Gasmaschine in der Nähe der Zylinderwandung eingeleitet wird, bei den hier berücksichtigten Versuchen zur Bestimmung der Molekularwärmen dagegen im Inneren der Gasmasse. Das müsste bei einer Gasmaschine die Wärmeabgabe an die Wandungen gegenüber den Versuchen ungemein begünstigen, wenn der ganze Vor-

---

[1]) S. z. B. Schweiz. Bauzeitung, 1886, Bd. VII, Seite 48, Fig. 6 und die Bemerkung auf Seite 49, links oben.



gang wirklich so verlaufen würde, wie es Mallard, Le Chatelier und Langen annehmen, wenn die Verbrennung wirklich in konzentrischen Kugelschalen um die Entzündungsstelle fortschreiten und eine nennenswerte Wärmeabgabe an die Wandungen erst in dem Augenblicke beginnen würde, in welchem die Verbrennung an der Wand angelangt ist. So kann aber der Vorgang unmöglich ablaufen.

Bei den Versuchen von Mallard und Le Chatelier müsste die Verbrennung gleichzeitig in den Mittelpunkten des Bodens und des Deckels und in der Kreislinie in der Mitte der Höhe des Zylinders anlangen. Der starke Wärmeübergang würde daher auf unendlich kleinen Flächen beginnen, die erst allmählich bei fortschreitender Verbrennung bis zur ganzen inneren Oberfläche des Zylinders anwachsen. Danach müsste man bei diesen Versuchen eine vollkommen stätige Änderung des Druckes erwarten. wie sie in der Tat auch aufzutreten scheint. In der von Langen benutzten Kugel dagegen müsste deren ganze innere Oberfläche, so weit sie wegen des Halses überhaupt vorhanden ist, gleichzeitig von der Verbrennung getroffen werden. Dann müsste der Wärmeverlust plötzlich auf einer endlichen und zwar sogar verhältnismässig grossen Fläche beginnen, und man sollte daher in dem Verlaufe des Druckes an dieser Stelle irgend eine Unstätigkeit erwarten, der Druck sollte plötzlich weniger rasch anzusteigen oder plötzlich zu sinken beginnen. Die aufgezeichneten Drucklinien zeigen trotzdem, wie bei dem zylindrischen Gefäss, einen durchaus stätigen Verlauf, der auch auf eine vollkommen stätige Änderung des Wärmeaustausches hindeutet. Ein solcher geht auch sehr leicht zu erklären.

Zunächst wird die jeweilen noch nicht verbrannte Gasmasse durch die Verbrennung der übrigen auf einen immer höheren Druck gebracht und muss sich dabei erwärmen. Bei den verschiedenen Versuchen ist der Druck auf das fünf- bis zehnfache seines anfänglichen Wertes gestiegen. Dadurch würde die Temperatur bei adiabatischer Kompression und wenn wieder von 0° C. ausgegangen wird, auf rund 160 bis 260° C. steigen. Und das muss von Anfang an eine von Null an sofort wachsende Wärmeabgabe an die Wandungen zur Folge haben, die zwar gegenüber der späteren keinen hohen Betrag erreicht, die aber auch nicht verschwindend

klein bleibt. Ob gleichzeitig die Wärmestrahlung von dem inneren, verbrannten Teile wirklich keinen merkbar abkühlenden Einfluss ausübt, kann ich dahingestellt sein lassen, weil noch ein weiterer Grund für einen stärkeren Wärmeverlust während der Verbrennung vorhanden ist.

Sobald nämlich ein Teil des Gasgemenges im Inneren verbrannt ist, nimmt er eine höhere Temperatur an und wird daher spezifisch leichter, als die noch nicht verbrannte, kältere Umgebung. Dadurch muss er aber von dieser einen Auftrieb erfahren und aufzusteigen beginnen; es müssen sich im Inneren des Gefässes Konvektionsströme ausbilden. Der ganze Bewegungsvorgang lässt sich rechnerisch nicht genauer verfolgen, dagegen kann man wenigstens die Beschleunigung der aufsteigenden Bewegung leicht angenähert angeben. Ist V das verbrannte Volumen, γ sein spezifisches Gewicht, γ_0 das spezifische Gewicht der noch nicht verbrannten Umgebung, so wird der Auftrieb:

$$P = V(\gamma_0 - \gamma) = V\gamma\left(\frac{\gamma_0}{\gamma} - 1\right). \tag{20}$$

Dividiert man ihn durch die Masse $V\gamma/g$ des verbrannten Teiles, so erhält man seine Beschleunigung zu:

$$p = g\left(\frac{\gamma_0}{\gamma} - 1\right). \tag{21}$$

Für den vorliegenden Zweck erscheint es nun zulässig, angenähert anzunehmen, dass sich die Konstante der Zustandsgleichung des Gasinhaltes durch die Verbrennung nicht ändert. Ebenso darf die angenähert adiabatische Erwärmung des noch nicht verbrannten Teiles unberücksichtigt bleiben, weil sie doch das hier allein nötige Verhältnis der beiden spezifischen Gewichte nicht wesentlich beeinflussen kann. Da ausserdem beide Bestandteile gleichzeitig je unter dem gleichen Drucke stehen, so verhalten sich die spezifischen Gewichte angenähert umgekehrt wie die zugehörigen absoluten Temperaturen, die ich hier auch mit T und T_0 bezeichnen will. Das gibt aus Glchg. (21):

$$\frac{p}{g} = \frac{T - T_0}{T_0}. \tag{22}$$

Nimmt man, um sich den wirklichen Verhältnissen besser anzuschliessen, die Anfangstemperatur zu 15° C. an, so erhält man für Verbrennungstemperaturen von

$T = 1000 \quad 2000 \quad 3000 \quad 4000$ Graden Celsius:

$\frac{p}{g} = 3{,}42 \quad 6{,}89 \quad 10{,}36 \quad 13{,}84$

Das sind Beschleunigungen, die unbedingt kräftige Konvektionsströme erzeugen müssen. Dann verläuft aber der Vorgang ganz anders, als es Mallard, Le Chatelier und Langen angenommen haben. Sowie nämlich nach erfolgter Zündung der verbrannte, noch kleine Kern der Gasmasse aufzusteigen beginnt, verdrängt er die nicht verbrannte Gasmasse aus dem oberen Teile des Gefässes und zwingt diese, an den Wandungen hin nach abwärts zu strömen. Dabei geht schon Wärme an die Wandungen verloren, aber nur so viel, als der angenähert adiabatischen Erwärmung des unverbrannten Gasgemenges entspricht. Immerhin begünstigt aber die eingetretene Bewegung den Wärmeübergang. In Folge der aufsteigenden Bewegung des Kernes langt nun die Verbrennung zuerst am oberen Teile der Gefässwand an, so dass dort schon eine starke und immer zunehmende Wärmeabgabe begonnen haben muss, während unten die Verbrennung noch im Inneren der Gasmasse andauert. Hat sich die verbrannte Gasmasse oben an den Wandungen genügend abgekühlt, so wird sie auch an den Seitenwandungen nach abwärts strömen, sich unten vielleicht mit dem noch nicht verbrannten Teile vermischen und dadurch dessen vollständige Verbrennung noch bedeutend verzögern. Ob dabei die Flamme mit den untersten Teilen der Wandungen überhaupt noch in Berührung tritt, wird von den besonderen Verhältnissen abhängen.

Wenn der Vorgang in der eben entwickelten Weise abläuft, so muss während der ganzen Verbrennung und namentlich während ihres letzten Teiles eine bedeutende Wärmemenge an die Wandungen verloren gehen. Daher muss eine aufgezeichnete Drucklinie in ihrer ganzen Ausdehnung und namentlich im sinkenden Teile bedeutend tiefer liegen, als wenn die Gefässwandungen vollkommen wärmedicht wären. Durch eine einfache Rückwärtsverlängerung des sinkenden Teiles der Linie um einen gewissen, noch dazu auch nur geschätzten Betrag, muss sich daher der Enddruck für eine verlustlose Verbrennung unbedingt zu klein ergeben und daher die daraus berechnete Molekularwärme zu gross.

Infolge der Konvektionsströme muss die Verbrennung beim zylindrischen Gefäss von Mallard und Le Chatelier zuerst in der Mitte des Deckels an den Wandungen anlangen, bei der Kugel von Langen ebenfalls dort, oder vielleicht auch in dem Kreise, in welchem der Hals an der Kugel ansetzt. Jedenfalls beginnt aber die Wärmeabgabe in beiden Gefässen auf einer unendlich kleinen Fläche, die erst allmählich und stätig zu einem endlichen grösseren Betrage anwächst. Dadurch erklärt es sich leicht, dass der Druck auch bei Langen immer vollkommen stätig verlaufen ist, ebenso, dass die besondere Gestalt des Gefässes keinen nachweisbaren Einfluss auf die Druckzunahme und die danach berechnete Molekularwärme ausgeübt hat, da bei allen diesen Versuchen die Zündung in der Mitte der Gasmasse erfolgt ist. Hätte dagegen die Zündstelle an einer Wand gelegen, so hätte schon vom ersten Augenblicke an eine bedeutendere Wärmemenge verloren gehen und die Drucklinie noch weiter heruntergezogen werden müssen.

Das Auftreten der Konvektionsströme macht es aber auch leicht erklärlich, warum Mallard und Le Chatelier auf die eingangs erwähnten gegenseitigen Widersprüche kommen mussten. Würde jedes einzelne verbrannte Gasteilchen unbehindert durch Widerstände dem Auftriebe nachgeben können, so würde es aus der Ruhelage gleichförmig beschleunigt mit der Acceleration p der Glchg. (22) aufsteigen. Es soll nun zunächst angenähert angenommen werden, dass der Mittelpunkt des verbrannten Teiles eine solche beschleunigte Bewegung ausführt. Pflanzt sich dabei die Verbrennung mit der Geschwindigkeit c fort, und befindet sich die Endzündungsstelle genau in der Mitte der Höhe des Gefässes in einem Abstande h von der oberen und unteren Wandfläche, so würde sich die Zeit t_o, nach der die Verbrennung oben angelangt ist, berechnen aus der Gleichung:

$$h = c\,t_o + \frac{1}{2}\,p\,t_o^2. \tag{23}$$

Unten würde dagegen die Verbrennung anlangen nach einer Zeit t_u, die zu berechnen wäre aus:

$$h = c\,t_u - \frac{1}{2}\,p\,t_u^2. \tag{24}$$

Dabei ist allerdings vorausgesetzt, dass unten überhaupt wenn auch verdünnte, doch immerhin noch brennbare Bestandteile vor-

handen sind, dass sie nicht schon vorher durch die niedersteigenden abgekühlten Verbrennungsprodukte verdrängt wurden. Aus den beiden Gleichungen (23) und (24) berechnen sich die beiden Zeiten zu:

$$t_o = \frac{1}{p}\left(-c + \sqrt{c^2 + 2ph}\right) \tag{25}$$

und

$$t_u = \frac{1}{p}\left(c - \sqrt{c^2 - 2ph}\right). \tag{26}$$

In beiden Gleichungen ist bei der Wurzel nur je ein Vorzeichen aufgenommen, weil für $h = o$ beide Zeiten verschwinden müssen. Bildet man die Differenz t der beiden Zeiten, so erhält man in

$$t = t_u - t_o = \frac{1}{p}\left(2c - \sqrt{c^2 - 2ph} - \sqrt{c^2 + 2ph}\right) \tag{27}$$

die Zeit, während der oben schon eine starke Wärmeabgabe stattfindet, noch bevor die Verbrennung den Boden des Gefässes erreicht hat.

Damit t reell wird, muss

$$c^2 \geqq 2ph \tag{28}$$

bleiben, d. h. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung muss grösser sein, als die Geschwindigkeit, die der Mittelpunkt der Verbrennung bei seiner aufsteigenden Bewegung von der Ruhe aus auf dem Wege h erreicht. An der Grenze wird

$$t = \frac{1}{p}\left(2 - \sqrt{2}\right)\sqrt{2ph}. \tag{29}$$

Wie sich t mit wachsendem c ändert, lässt sich aus Glchg. (27) nur für die andere Grenze unmittelbar erkennen. Je grösser c wird, desto mehr tritt unter den Wurzeln $2ph$ gegenüber c^2 zurück, so dass man es schliesslich vernachlässigen darf. Das gibt dann

$$t = o, \tag{30}$$

und es zeigt sich also, wie zu erwarten war, dass die Zeit t mit wachsendem c abnimmt. In Wirklichkeit verläuft zwar die Bewegung jedenfalls viel verwickelter, der zuletzt abgeleitete Zusammenhang muss aber doch im Wesentlichen seine Geltung beibehalten.

Die hier eingeführte Beschleunigung p des Aufsteigens hängt nun nach Glchg. (22) ausschliesslich von der erreichten Verbrennungs-

temperatur ab, aber nicht, oder doch nur ganz unwesentlich von der besonderen Zusammensetzung der Brenngase. Diese beeinflusst dagegen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit c der Verbrennung bekanntlich in hohem Grade. Wenn die brennbaren Gase Kohlenstoff enthalten, wird c bedeutend kleiner, als wenn nur Wasserstoffgas verbrennt. Daher muss bei gleicher Verbrennungstemperatur, also auch gleichem p, die Zeit t im ersten Falle bedeutend grösser ausfallen, als im zweiten, und es muss folglich im ersten vor dem Ende der Verbrennung bedeutend mehr Wärme an die Wandungen verloren gehen. Im ersten Falle liegt dann auch die aufgezeichnete Drucklinie fast in ihrer ganzen Länge bedeutend niedriger, als im zweiten. Bestimmt man nun den gesuchten Enddruck einer verlustlosen Verbrennung beide Male einfach durch eine gleichartige Rückwärtsverlängerung der Abkühlungslinie, so muss sich dieser Enddruck bei Anwesenheit von Kohlenstoff in den Brenngasen noch bedeutend niedriger ergeben, als bei Verbrennung von Wasserstoffgas. Daher muss die Molekularwärme im ersten Falle grösser ausfallen, als im zweiten, und das ist genau das, was Mallard und Le Chatelier aus ihren Versuchen hergeleitet haben.

Dass bei einer explosionsartigen Verbrennung in einem abgeschlossenen Raume „sofortige erhebliche (Wärme-) Verluste durch Strahlung und Konvektion“ auftreten, wird auch von Herrn Prof. Dr. W. Nernst in einem Vortrage angenommen, den er an der 46. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure gehalten hat [1]). Der Redner führt auch noch einen weiteren Grund dafür an, dass „zu kleine Maximaldrücke, daher zu niedrige Temperaturen und somit zu hohe spezifische Wärmen gefunden werden“, nämlich die „ausserordentlich starken Kompressionswellen und entsprechend lebhafte Massenbewegungen“, deren „Energieinhalt . . nicht ganz unbeträchtlich sein dürfte“. Wenn aber Nernst trotzdem derartige Versuche als „ein sehr elegantes Verfahren zur Messung der spezifischen Wärme der Gase bei sehr hohen Temperaturen“ bezeichnet, so kann ich mich einem solchen Urteile nicht anschliessen. Es wäre doch nur richtig, wenn es möglich wäre, aus einer aufgezeichneten Drucklinie und aus einer Kenntnis der

[1]) Zeitschrift d. Vereines deutscher Ingenieure, 1905, Seite 1426—1431.

Zusammensetzung des Gasgemenges mit genügender Sicherheit zu bestimmen, wieviel Wärme während der Verbrennung verloren gegangen ist und um wieviel der verlustlose Enddruck höher angenommen werden muss. Nun fehlen aber alle Anhaltspunkte für eine solche genügend sichere Bestimmung, und ich komme daher umgekehrt zu dem Schlusse, dass Verbrennungen in einem geschlossenen Gefäss überhaupt kein brauchbares Mittel zur Bestimmung der Molekularwärme der Gase bilden.

Mit diesem abfälligen Urteil über solche Versuche stehe ich übrigens durchaus nicht allein da. So bezeichnet Zeuner[1]) die Angaben von Mallard und Le Chatelier als „unsicher“ und sagt, trotzdem diese Versuche vorliegen, dass „eine direkte Bestimmung der spezifischen Wärme bei konstantem Volumen bis jetzt noch nicht gelungen“ sei. Und Duhem[2]) macht gegenüber diesen Beobachtern, die Versuche von Langen waren damals noch nicht veröffentlicht, den Einwand: „mais leurs expériences très complexes ne peuvent s'interpréter qu'au moyen d'un certain nombre d'hypothèses, dont quelques-unes sont en désaccord avec des faits connus“.

Allerdings beruft sich Langen am Schlusse seiner Arbeit auf die gute Übereinstimmung dieser Ergebnisse mit denen von Versuchen, welche Stevens[3]) über die Abhängigkeit des Quotienten c_p/c_v von der Temperatur angestellt hat. Danach soll c_p/c_v bei einer Zunahme der Temperatur von 0° bis 1000° C. von 1,40 bis 1,34 abnehmen. Mit diesen Ergebnissen stehen aber Versuche von Kalähne[4]) nicht im Einklange, da dieser Beobachter findet, c_p/c_v scheine für Luft bis 900° C. kaum merklich abzunehmen. Hiernach ist diese Frage doch noch nicht genügend abgeklärt, um schon einwandfreie Schlüsse zu gestatten.

Wie sich nun die Molekularwärme gegenüber der Temperatur wirklich verhält, lässt sich aus diesen Versuchen und den obigen angenäherten Rechnungen nicht erkennen. Höhere Verbrennungs-

---

1) Technische Thermodynamik, 1900, Bd. I, Seite 146 und 117.

2) Thermodynamique et Chimie, Paris, A. Hermann, 1902, Seite 39.

3) Verhdlgn. d. deutschen physik. Ges. 1901, S. 54 u. Ann. d. Physik. 1902, Bd. 7, S. 285—320.

4) Ann. d. Physik, 1903, Bd. 11, S. 225.

temperaturen haben nach Glchg. (22) eine grössere Beschleunigung p der aufsteigenden Bewegung zur Folge. Um höhere Temperaturen zu erreichen, muss man bei gleichen Gasarten dem Gemenge mehr brennbare Gase beimischen, wodurch dann auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit c der Verbrennung vergrössert wird. Nun treten aber die Grössen p und c in der Glchg. (27) für t so auf, dass man aus ihr nicht entscheiden kann, in welchem Sinne sie die Zeit beeinflussen. Daraus wird man jedoch den Schluss ziehen dürfen, dass sich die Zeit, gleiche Gasarten nur in verschiedenem Mischungsverhältnis vorausgesetzt, mit der Temperatur nur wenig ändern kann. Dann müssen aber die von Mallard und Le Chatelier bestimmten Molekularwärmen je für gleiche Gasarten um angenähert gleiche Beiträge zu gross ausgefallen sein, wenigstens so lange, als sich die Dissoziation nicht merklich fühlbar macht. Und das ist in der Tat ein Verhalten, das ich schon damals aus einer Betrachtung von allein der gegenseitigen Lage der gefundenen Werte als wahrscheinlich nachgewiesen habe.

Zum Abschlusse dieser Erörterungen muss ich noch eine andere Versuchsreihe erwähnen, die unlängst veröffentlicht worden ist, und die meine damaligen Schlussfolgerungen im wesentlichen durchaus bestätigt. Holborn und Austin haben nämlich die spezifische Wärme der Gase bei konstantem Drucke bis zu Temperaturen von 800° C. untersucht [1]). Die Gase, Stickstoff und Sauerstoff, wurden durch Wärmemitteilung von aussen her auf die gerade gewünschte höhere Temperatur gebracht und darauf in einem Kalorimeter abgekühlt, so dass also bei diesen Versuchen keine störenden Konvektionsströme auftreten konnten. Aus einer Zusammenstellung der Mittelwerte für c_p auf Seite 176 scheint nun allerdings eine ganz geringe Zunahme der spezifischen Wärme mit steigender Temperatur hervorzugehen. Die Änderung bleibt aber doch so klein, dass die Beobachter selbst, gestützt auf den Verlauf der unmittelbaren Versuchsergebnisse und mit Rücksicht auf die unvermeidlichen Beobachtungsfehler, zu dem Schlusse kommen (Seite 177): „Man kann deshalb aus den vorliegenden Versuchen noch nicht mit Bestimmtheit schliessen, dass die spezifische Wärme der einfachen Gase mit wachsender Temperatur zunimmt".

[1]) Sitzgsbrchte d. Akad. d. Wissenschaften, Berlin, 1905, S. 175—178.

Wenn hiernach die vom kinetischen Standpunkte aus zusammengesetztere spezifische Wärme bei konstantem Drucke bis 800° C. keine nachweisbare Zunahme zeigt, so ist das für die einfachere spezifische Wärme bei konstantem Volumen noch weniger zu erwarten. Dem gegenüber ergibt aber die spätere Formel von Mallard und Le Chatelier für die augenblickliche Molekularwärme, nämlich:

$$m\,c_v = 4{,}8 + 0{,}0012\,t, \tag{31}$$

bei $t = 800°$ C.: $mc_v = 5{,}76$, also das 1,2-fache des Wertes 4,8 bei $t = 0°$ C. Das ist eine Abweichung, die weit ausserhalb der Grenze der möglichen Fehler bei den Versuchen von Holborn und Austin liegt, und es kann daher die Formel (31) unmöglich auch nur angenähert richtig sein.

Aus allen diesen Gründen glaube ich nach wie vor meine damals (Jahrgang 1899, Seite 205 und 206) gezogenen Schlüsse aufrecht erhalten und bis auf weiteres, namentlich für alle technischen Anwendungen, annehmen zu dürfen, dass sich die spezifische Wärme der Gase bei konstantem Volumen bis zu einer Temperatur von etwa 2000° C. nicht merklich ändert. Für die spezifische Wärme bei konstantem Drucke gilt voraussichtlich das Gleiche.

§ 2.

Der Einfluss der Dichte auf die spezifische Wärme bei konstantem Volumen.

Über diese Frage sind mir zwei Versuchsreihen bekannt, deren eine von Berthelot und Vieille[1]), die andere von Joly[2]) durchgeführt wurde. Aus der ersten liess sich kein Einfluss der Dichte nachweisen, während die zweite auf eine Zunahme der spezifischen Wärme mit wachsender Dichte führte. Die Ergebnisse stimmen also nicht miteinander überein, und es erscheint daher nötig, die Ursache dieses Widerspruches aufzusuchen und festzustellen, welche Versuchsreihe das grössere Zutrauen verdient.

Nun haben Berthelot und Vieille, wie die vorhin erwähnten Beobachter, mit Verbrennungen in geschlossenen Gefässen gear-

[1]) Ann. d. Chim. et d. Phys. 1885, Sér. VI, t. IV, Seite 50—53.

[2]) Proc. Roy. Soc. 1886, Bd. 41, S. 352. — Philos. Transact. 1892, Bd. 182, Seite 73 und 1894, Bd. 185, Seite 943.



beitet; sie haben sich aber darauf beschränkt, auf dynamischem Wege nur den höchsten erreichten Druck zu bestimmen und haben dann aus diesem, ohne Berücksichtigung eines Wärmeverlustes während der Verbrennung, die spezifischen Wärmen berechnet. Auch haben sie nur sehr hohe Endtemperaturen erzeugt, die nach ihrer eigenen Rechnung zwischen 2800 und 4400° C. lagen. Diesen Versuchen haftet allerdings die gleiche Fehlerquelle an, wie denen von Mallard und Le Chatelier und von Langen. Die von Berthelot und Vieille für die spezifischen Wärmen angegebenen Zahlenwerte müssen daher ebenfalls zu gross sein; sie müssen sogar noch weiter vom wirklichen Werte abweichen, weil bei diesen Versuchen die Zündung in der Nähe der Wandungen des Gefässes eingeleitet wurde. Bei der vorliegenden Frage handelt es sich aber um vergleichende Versuche, bei denen die Wärmeverluste voraussichtlich verhältnismässig wesentlich gleich gross geblieben sind, so lange gleich hohe Temperaturen erreicht wurden. Die Beobachter haben nun gefunden, dass für gleichartige Gasgemenge das Verhältnis des Druckes nach der Verbrennung zu dem vorher von der Dichte unabhängig war. Ihre Schlussfolgerung, dass die spezifische Wärme bei konstantem Volumen von der Dichte gleichfalls unabhängig sein müsse, erscheint daher kaum anfechtbar.

Joly hat dagegen zu seinen Versuchen ein Dampfkalorimeter benutzt. Er hat das zu untersuchende Gas in ein Gefäss eingeschlossen und sich auf dessen Oberfläche Wasserdampf niederschlagen lassen. Aus der gemessenen Niederschlagsmenge hat er die im ganzen verbrauchte Wärmemenge bestimmt und mit dieser dann, nach Abzug des zur Erwärmung der Gefässwandungen nötigen Teiles, die spezifische Wärme des Gasinhaltes berechnet. Dabei hat er aber stillschweigend vorausgesetzt, dass der Dampf im trockenen gesättigten Zustande am Gefäss ankommt.

Diese Annahme kann jedoch den wirklichen Verhältnissen unmöglich entsprechen. Denn der Dampf wurde in einem besonderen kleinen Kessel erzeugt und musste aus diesem in den Raum strömen, in welchem sich das Gefäss befand. Eine solche Bewegung kann nun nur dadurch zu stande kommen, dass sich am Gefäss ein, wenn auch nur wenig kleinerer Druck einstellt, als im Kessel herrscht. Das hat aber eine Kondensation zur Folge, die, weil noch unvermeidliche Wärmeverluste in der Leitung dazu kommen,

stärker ausfallen muss, als bei rein adiabatischer Zustandsänderung. Am Gefäss kommt daher gar kein reiner Dampf an, sondern ein Gemenge von Dampf und Wasser, und es hätte eigentlich der Wassergehalt durch besondere Versuche mitbestimmt und dann dessen Verdampfungswärme in Abzug gebracht werden sollen. Da dies nicht geschehen, da dieses Wasser vielmehr auch als am Gefäss kondensiert in Rechnung gebracht worden ist, so müssen sich zunächst für die spezifischen Wärmen überhaupt zu grosse Werte ergeben haben. Und in der Tat sind auch alle von Joly errechneten Werte von c_v grösser, als die auf anderem Wege gefundenen.

Je dichter ferner das Gas im Gefäss ist, desto leichter wird es den Wandungen Wärme entziehen, und desto rascher muss die Kondensation des Dampfes vor sich gehen. Das erzeugt eine raschere Strömung und einen grösseren Druckunterschied zwischen Kessel und Kalorimeter, und daher muss der Wassergehalt des Dampfes bei Ankunft im Kalorimeter mit zunehmender Dichte wachsen. Berücksichtigt man diesen Wassergehalt nicht, so muss der so unrichtig berechnete Wert der spezifischen Wärme mit wachsender Dichte gleichfalls immer grösser ausfallen. Dieses von Joly auch wirklich behauptete Verhalten lässt sich also leicht durch die Vernachlässigung der Dampfnässe erklären.

Es erscheint daher richtiger, sich einstweilen an die Versuche von Berthelot und Vieille zu halten und die spezifischen Wärmen der Gase bei konstantem Volumen von der Dichte unabhängig anzusehen, bis etwa weitere, in jeder Beziehung einwandfreie Versuche zu einer anderen Annahme zwingen.

Notizen zur schweizerischen Kulturgeschichte.

Von

Ferdinand Rudio und **Carl Schröter.**

---

14. Der internationale Botanikerkongress in Wien, 11.—18. Juni 1905, und die Rolle der Schweiz auf diesem Kongresse.

Die Hauptaufgabe des internationalen Botanikerkongresses, der im Juni in Wien getagt hat, war die Regelung der Nomenklaturfrage, d. h. die Revision der dafür geltenden Gesetze. Im Jahr 1867 hatte ein Kongress in Paris die „Lois de nomenclature" sanktioniert, welche von dem berühmten Genfer Botaniker Alphonse De Candolle aufgestellt worden waren. Die Hauptregel war die der „Priorität", d. h. dass der älteste Name gelten sollte. — Die Auslegung dieser „Lois" führte aber bald zu Differenzen: die Engländer erkannten sie niemals formell an. Ein deutscher Gelehrter, Otto Kuntze, schlug, gestützt auf tiefgründige Ausgrabungen alter Namen, unter strikter Anwendung des Prioritätsgesetzes, im Jahre 1891 in seiner „Revisio generum plantarum" etwa 30000 Änderungen damals gebräuchlicher Namen vor. Er wurde von vielen Seiten heftig bekämpft: die Berliner Botaniker stellten besondere Thesen auf, De Candolle selbst fand das Vorgehen zu radikal; die Amerikaner dagegen wollten teilweise noch weiter gehen.

So kam es, dass unter der Herrschaft von drei oder vier verschiedenen Nomenklaturprinzipien die Konfusion immer grösser wurde und eine und dieselbe Pflanze drei bis vier verschiedene Namen erhielt.

Man hatte (in Genua 1895, in Paris 1900) vergeblich versucht, auf internationalen Kongressen eine Einigung herbeizuführen: die Sache scheiterte infolge mangelhafter Vorbereitung. Daraufhin beschloss der Pariser Kongress, auf die nächste Tagung in Wien eine internationale Nomenklaturkommission zu ernennen, welche die Dis-

kussion vorbereiten sollte. Mitglieder derselben waren folgende Schweizer Botaniker: Dr. John Briquet-Genf, Casimir de Candolle-Genf, Prof. Dr. Robert Keller-Winterthur, Prof. Dr. Hans Schinz-Zürich. Zum Generalberichterstatter der Kommission wurde John Briquet in Genf ernannt.

Der Nomenklaturkongress in Wien setzte sich zusammen aus den Mitgliedern obiger Kommission, den Antragstellern und den sorgfältig ausgewählten Delegierten der grossen Institute, Gesellschaften und Akademien; es waren im Ganzen etwa 200 Gelehrte.

Als Präsident figurierte Prof. Flahault-Montpellier, als Vizepräsidenten Rendle-London und Mez-Halle, als Sekretäre Harms-Berlin, Romieux-Genf und Knoche-Mexiko. In sechs anstrengenden, meist je vierstündigen Sitzungen wurde der Kodex durchberaten, und zur grossen Befriedigung der Anwesenden in allen wichtigen Punkten durch gegenseitige Konzessionen eine Einigung erzielt.

Dieses schöne Resultat ist nach allgemeinem Urteil in erster Linie den Bemühungen Briquets zu verdanken! Er hat als Generalberichterstatter der Nomenklaturkommission während fünf Jahren alle frühern und neuern Vorschläge gesammelt, sie der Kommission zur Abstimmung vorgelegt und auf Grund dieser Materialien einen „Texte synoptique“ verfasst. Dieser stattliche Quartband von 160 Seiten enthält in vier synoptischen Kolonnen die früheren „Lois de nomenclature“ von 1867, die seither gemachten Abänderungsvorschläge, die Bemerkungen des Berichterstatters und die als Ergebnis der schriftlichen Diskussion und Abstimmung der Nomenklaturkommission resultierenden definitiven Vorschläge.

Es ist ein monumentales Werk, ein Ergebnis unermüdlichen Fleisses, absoluter Objektivität, klarster Beherrschung der weitschichtigen schwierigen Materie und selbstloser Hingabe an eine dornenvolle Aufgabe, und es bildete eine unschätzbare Grundlage für die Nomenklaturberatungen, denen Briquet ausserdem durch seine vollendete Beherrschung der drei Kongressprachen und durch seine einzig dastehende klare Einsicht in die Tragweite jedes Beschlusses die wertvollsten Dienste leistete.

So war es vollkommen gerechtfertigt, was der Vorsitzende am Schluss aussprach: „Wie die ‚Lois de nomenclature‘ von 1867 un-

trennbar mit dem Namen Alphonse de Candolle verknüpft sind, so wird die Einigung von 1905 stets mit dem Namen John Briquet verbunden bleiben!" Es ist also wieder Genf gewesen, die alte Gelehrtenstadt, welche treu ihrer grossen Tradition eine führende Rolle in dieser internationalen Einigung spielte.

Die Verdienste Briquets wurden noch besonders dadurch anerkannt, dass ihm am 13. Januar 1906 durch einen besondern Abgesandten ein wertvolles Geschenk überreicht wurde, als Ergebnis einer unter den Botanikern der ganzen Erde veranstalteten Sammlung, nebst einer in den ehrendsten Ausdrücken abgefassten Adresse.

Noch möge hervorgehoben werden, dass eine grosse Zahl der von der Wiener Versammlung akzeptierten Vorschläge von einer „Groupe de botanistes belges et suisses" herrührten, und dass Briquet auch hiebei stark beteiligt war. Ferner wurde Briquet sofort wieder als Generalberichterstatter zweier neuer Kommissionen gewählt, für die Nomenklatur der Kryptogamen und der fossilen Pflanzen. Eine dritte Nomenklaturkommission für die Terminologie der Pflanzengeographie wählte Flahault-Montpellier und Schröter-Zürich zu Berichterstattern.

Auch numerisch war die Schweiz in Wien stark vertreten (25 Teilnehmer); auf der daran anschliessenden ungarischen Exkursion waren unter 50 Teilnehmern 10 aus der Schweiz, auf der Ostalpenexkursion unter 9 Teilnehmern 4 aus der Schweiz.

15. Ein neu zu Ehren gezogener Schweizer Botaniker.

Vor kurzem erschien bei Engelmann in Leipzig ein stattlicher Grossoktavband von 452 Seiten, unter dem Titel: Friedrich Ehrhart, kgl. grossbritan. und kurfürstl. braunschweig-lüneburgischer Botaniker. — Mitteilungen aus seinem Leben und seinen Schriften, herausgegeben von Ferd. Alpers, Seminarlehrer in Hannover. Der erste Teil (133 Seiten) umfasst die Biographie, der zweite, umfangreichere, bringt Mitteilungen aus Ehrharts Schriften. Da Ehrhart auch Mitglied unserer Gesellschaft war (aufgenommen am 31. Januar 1791), möge hier kurz auf diese erschöpfende, mit liebevoller Pietät geschriebene Biographie eingetreten werden.

Ehrhart wurde am 4. Nov. 1742 in Holderbank geboren; sein Vater war reformierter Pfarrer daselbst und Bürger von Bern (da Holderbank damals noch zu Bern gehörte). Er bildete sich anfänglich als Landwirt aus, trat dann mit 23 Jahren als Lehrling in eine Nürnbergsche Apotheke; 1770 kam er zu dem berühmten Apotheker Andreae nach Hannover; 1771—1776 bildete er sich unter Linné in Upsala als Botaniker aus. Während dieser Zeit entdeckte er in der Nähe dieser Stadt 200 neue Pflanzen, darunter 87 für Schweden neue und 25, die sogar Linné übersehen hatte. 1780 wurde er von der königlichen Regierung von Hannover mit der botanischen Durchforschung des Landes betraut und gleichzeitig als Botaniker in dem berühmten Garten in Herrenhausen angestellt.

In dieser Stellung verblieb er bis zu seinem Tode (26. Jan. 1795). vorwiegend mit botanischen wissenschaftlichen Arbeiten, mit Exkursionen und der Herausgabe von käuflichen Sammlungen beschäftigt. Er verkehrte mit zahlreichen seiner botanischen Zeitgenossen. So namentlich auch mit Paul Usteri von Zürich, in dessen „Magazin für Botanik“ und „Annalen der Botanik“ er vieles publizierte; sein schriftlicher Nachlass kam an Usteri und ist jetzt im Besitze des Herrn Oberst Meister, der ihn dem Verfasser bereitwilligst zur Verfügung stellte; leider ist sehr vieles daraus spurlos verschwunden.

Seine Hauptpublikation sind die „Beiträge zur Naturkunde“, 7 Bde., 1787—1792; sie enthalten eine grosse Zahl kleinerer und grösserer eigener Aufsätze, Beiträge einiger Anderer (u. a. auch Scheeles), und Auszüge aus alten Büchern. Ausserdem hat er Verzeichnisse der Pflanzen der Herrenhauser Gärten publiziert. Sehr viele (über 700) Pflanzennamen, Gattungen und Arten hat er zuerst aufgestellt, Kryptogamen und Phanerogamen; Alpers gibt ein vollständiges Verzeichnis derselben, ebenso Hinweise auf die Diagnosen. Diese zeichneten sich durch Kürze und Prägnanz aus; er galt darin als Meister. Für nomenklatorische Forschungen wird sich das Buch besonders nützlich erweisen.

Die Bedeutung Ehrharts liegt vorzugsweise in sorgfältiger, kritischer Detailarbeit; hier hat er Vieles und Gutes geleistet. Er war einer der bedeutendsten Pflanzenkenner des 18. Jahrhunderts.

16. Das fünfzigjährige Jubiläum des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich.

Am Schlusse des Sommersemesters 1905 beging unsere eidgenössische technische Hochschule die Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens. Wir glauben, auch in unsern kulturgeschichtlichen Notizen die Erinnerung an diese Feier festhalten zu sollen, können dies aber wohl nicht besser als durch Wiedergabe der bedeutsamsten Reden, die bei dem offiziellen Festaktus, Samstag den 29. Juli, gehalten worden sind.

Nachdem sich die stattliche Festversammlung, bestehend aus den eidgenössischen, kantonalen und städtischen Behörden und den verschiedenen offiziellen Delegationen, dem Lehrkörper und den Studierenden unserer Hochschule, den Mitgliedern der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker und des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins und den übrigen Teilnehmern vor dem festlich geschmückten Polytechnikum versammelt hatte, bewegte sich der Zug unter den Klängen der Musik durch die Stadt nach der Festhütte, die von dem eidgenössischen Sängerfeste her zur Verfügung stand. Hier spielte sich, unter Mitwirkung der hiesigen grossen Gesangvereine, die einfache, aber würdige Jubiläumsfeier ab. Wir lassen im Wortlaute die Reden folgen, die der Präsident des schweizerischen Schulrates, Herr Dr. Robert Gnehm, und der Direktor des Polytechnikums, Herr Prof. Dr. Jérôme Franel gehalten haben.

Rede des Herrn Schulratspräsidenten Dr. R. Gnehm:

Hochverehrte Versammlung!

Die Feier des 50-jährigen Bestandes unseres Polytechnikums, die zu begehen wir heute im Begriffe stehen, überbindet mir die ehrenvolle Pflicht, Ihnen, hochgeehrte Festgäste, ein herzliches und freundliches Willkommen entgegen zu bringen.

Namens des schweizerischen Schulrates, des Lehrerkollegiums, der Gesellschaft ehemaliger Studierender, des schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins und der gegenwärtigen Studierenden begrüsse ich an erster Stelle die Delegation der eidgenössischen Räte und des Bundesrates, die durch ihre Anwesenheit dem Feste eine besondere Weihe verleiht; ich begrüsse die Delegierten des Bundesgerichtes, die Direktoren der internationalen Bureaux, den Vertreter der Bundesbahnen; ich begrüsse die Abgeordneten des Kantons und der Stadt Zürich, mit denen uns gute Bezie-

hungen freundnachbarlich verbinden; ich begrüsse die übrigen kantonalen Autoritäten, Vertreter der Regierungen, der Rektoren der Mittelschulen, als Verbündete im Dienste der Jugendbildung; ich begrüsse Rektor und Dekane unserer Schwesteranstalt, der Universität Zürich, und die Spitzen der andern kantonalen Hochschulen, mit welchen uns gleichartige Bestrebungen verknüpfen; ich begrüsse die früheren Professoren, die durch ihre glänzenden Namen mit dem Ruhme unseres Polytechnikums auf immer verbunden bleiben; ich begrüsse die Veteranen als die ersten Schüler, die der eidgenössischen polytechnischen Schule Vertrauen entgegenbrachten und die zu unserer Freude in stattlicher Zahl aufrücken; ich begrüsse die liebenswürdige Sängergemeinde, die uns durch Proben ihrer Kunst entzückt; ich begrüsse alle übrigen Gäste und Freunde, die zum Teil aus fernen Landen herbeigeströmt sind, um mit uns den Ehrentag unserer Hochschule zu feiern.

Hochgeachtete Versammlung!

Am 15. Oktober 1855 ist die eidgenössische polytechnische Schule in weihevoller Stunde ihrer Bestimmung übergeben worden. Mit Ende dieses Semesters schliesst das 50. Studienjahr und damit eine bedeutungsvolle und ruhmreiche Periode in der Geschichte der schweizerischen Hochschule.

Der Freude vorab soll der heutige Tag gewidmet sein! Der Freude, in dem Bewusstsein, dass das zarte Reis, welches vor einem halben Jahrhundert gesteckt, durch sorgsame Hände gehegt und gepflegt, im Laufe der Jahre zu einem kräftigen Baum ausgewachsen ist, der reichlich Früchte trägt; der Freude, in Erkenntnis der Tatsache, dass die Erwartung des ersten Schulratspräsidenten, es möchte der Tag, an welchem die erste eidgenössische Unterrichtsanstalt eröffnet worden ist, von künftigen Generationen zu einem der schönsten in der kulturgeschichtlichen Entwickelung unseres Volkes zählen, sich erfüllt hat.

Aber auch zur ernsten Selbstprüfung soll die Feier mahnen.

Wie es sich an der Wende eines längeren Zeitabschnittes geziemt, soll ein Rückblick auf die Vergangenheit, auf das Werden und Wachsen, uns die Taten der Vorfahren lebendig machen und die Erfahrungen zum Bewusstsein bringen, durch deren Sichtung und Wertung wir neue Gedanken, neue Kräfte mit in die Zukunft hinübernehmen.

Das eidgenössische Polytechnikum ist eine Schöpfung des neuen Bundes.

Wohl haben einsichtige und weitblickende Männer schon Ende des 18. Jahrhunderts die Gründung einer zentralen Hochschule mit Energie und Eifer betrieben; der ehrwürdige Philipp Albert Stapfer, Minister der Künste und Wissenschaften der helvetischen Republik, ein begeisterter Förderer des Bildungswesens, plante in Verbindung mit Laharpe und Mousson in einer „Botschaft des Vollziehungsdirektoriums an die Gesetzgeber“ vom 18. Nov. 1798 die Errichtung einer höhern Zentralschule (polytechnische oder enzyklopädische Schule),

„worin alle nützlichen Wissenschaften und Künste in möglichster Ausdehnung und Vollständigkeit gelehrt und durch die vereinten Nationalkräfte von den reichsten Hülfsmitteln umringt würden. . . . . . Dieses Institut wird der Brennpunkt der intellektuellen Kräfte unserer Nation und der Stapelort der Kultur der drei gebildeten Völker sein, deren Mittelpunkt Helvetien ausmacht. Es ist vielleicht bestimmt, deutschen Tiefsinn mit fränkischer Gewandtheit und italienischem Geschmack zu vermählen".

Der straffe Einheitsstaat, wie er sich in der einen und unteilbaren helvetischen Republik verkörperte, war von zu kurzer Lebensdauer und mit zu geringen Mitteln ausgestattet, als dass die Verwirklichung des gross angelegten Projektes hätte erfolgen können.

Während der Mediation und der Restauration schwanden die Aussichten vollständig.

Doch der Gedanke lebte fort, und mit den übrigen Einheitsbestrebungen tauchte er Ende der 20er Jahre abermals auf. Der erste, der damit wieder an die Öffentlichkeit trat (1827), war ein junger tessinischer Lehrer, Stephan Franscini, der Schöpfer der schweizerischen Statistik und spätere Bundesrat.

Doch weder seinen Bemühungen, noch den Anregungen des Luzerner Philosophen Vital Troxler und des Theologieprofessors De Wette, auf dem Konkordatswege eine vaterländische Anstalt ins Leben zu rufen, führten zum Ziele.

Ebensowenig Erfolg hatte Dr. Kasimir Pfyffers Ruf nach der Schöpfung einer schweizerischen Universität (1831), und das Monnardsche Projekt (1832) blieb ein Ideal, dessen Verwirklichung bis zur Stunde nicht gelungen ist.

Erst die neue Bundesverfassung schuf den Boden für die, wenn auch nur teilweise Lösung des dankbaren Problems.

Die Pflege des höheren Unterrichtswesens fand in der Verfassung ihren Ausdruck in einem Artikel, der da lautete: „Der Bund ist befugt, eine Universität und eine polytechnische Schule zu errichten."

Der Tatendrang, die Schaffenslust und die ungewöhnliche und segensreiche Produktivität der ersten Jahre des neuen starken Bundesstaates, der durch die Einheitsbewegung aus dem zerfahrenen eidgenössischen Staatenbunde entstanden war, lassen sich auch in der Behandlung des Hochschulartikels erkennen.

In der ersten Sitzung der Räte im November 1848 erhielt der Bundesrat die Einladung, Bericht und Antrag über dessen Ausführung vorzubereiten.

Franscini, der Chef des eidgenössischen Departementes des Innern, der zwanzig Jahre früher mit jugendlicher Begeisterung dem Gedanken einer eidgenössischen Hochschule Ausdruck verliehen hatte, übernahm die Leitung der Vorarbeiten.

In unglaublich kurzer Zeit war unter Mitwirkung der sogenannten Hochschulkommission die Arbeit so weit gefördert, dass das Ergebnis den

Räten in Form von zwei Gesetzesentwürfen vorgelegt werden konnte, der eine die Universität, der andere das Polytechnikum umfassend.

Nach einer lebhaften, teilweise heftigen Debatte, in der im Januar-Februar 1854 stattgefundenen Sitzung der Räte unterlag die Universität. Dagegen wurde die Gründung einer eidgenössischen polytechnischen Schule beschlossen in einem, den ursprünglichen Rahmen weit überragenden Umfange.

Nach dem ersten Gesetzesentwurfe, in welchem gewisse Vorbilder, die „Ecole Centrale des arts et manufactures" in Paris und deutsche Anstalten, insbesondere das Karlsruher Polytechnikum, zu erkennen sind, sollte die Aufgabe der polytechnischen Schule bestehen in der Ausbildung von Technikern:

1. für den Strassen-, Eisenbahn-, Wasser- und Brückenbau,
2. für industrielle Mechanik,
3. für industrielle Chemie,

unter steter Berücksichtigung der besonderen Bedürfnisse der Schweiz in theoretischer und, soweit tunlich, praktischer Richtung.

Auch die Ausbildung von Lehrern für technische Lehranstalten war in Aussicht genommen.

Der Entwurf sah die Mitwirkung von 10 Professoren und eine Jahresausgabe von 80,000 Franken vor.

Durch die Beratungen erhielt die Vorlage eine ansehnliche Erweiterung; zwei neue Fachschulen für Hochbau und für Forstwirtschaft und eine besondere Abteilung für philosophische und staatswirtschaftliche Lehrfächer wurden angegliedert.

Für die jährlichen Gesamt-Ausgaben ward eine Summe von 150,000 Fr. bestimmt.

Das von den eidgenössischen Räten erlassene Bundesgesetz vom 7. Februar 1854 stellt in seiner Art ein Meisterwerk dar. Die markanten Grundzüge haben sich trotz Wechsels der Anschauungen und der Verhältnisse, trotz der riesigen Entwickelung der exakten Wissenschaften und der Technik, jahrzehntelang bewährt und geben unserer Hochschule auch heute noch das charakteristische Gepräge; es rief einer Organisation, die für die technische Ausbildung in vielen Stücken jetzt noch vorbildlich ist. Nicht einseitig der Fachbildung soll die Studienzeit gewidmet sein, nein, der heranreifende Techniker soll Gelegenheit erhalten, auch die idealen Güter der Menschheit zu hegen und zu pflegen, und dadurch zum Manne auswachsen, der seinen Platz als Mensch und Bürger in der Gesellschaft würdig auszufüllen vermag.

Zur Vollziehung des Gesetzes ernannte der Bundesrat eine Kommission, in der neben hervorragenden Staatsmännern, Gelehrte und Pädagogen, darunter unter anderen spätere Professoren des Polytechnikums, Bolley und v. Deschwanden, eine segensreiche Wirksamkeit entfalteten.

In kürzester Frist entledigte sich diese Kommission ihres Auftrages.

Nach diesen umfassenden und gründlichen Vorarbeiten durfte das neue Werk ins Leben treten.

Wenn wir uns in jene Zeit zurückversetzen, erfasst uns Staunen und Bewunderung ob der Begeisterung, dem Feuereifer, der Selbstlosigkeit, mit der die leitenden Köpfe unbeirrt aller Anfechtungen ihrem Ziele zusteuerten.

Nur ungeheuchelter Idealismus vollbringt solche Taten.

Den Männern aber, die sich unvergängliche Verdienste erworben haben, den Mitgliedern jener Kommissionen, vorab dem damaligen Chef des eidgenössischen Departements des Innern, Franscini, dem unermüdlichen, unverdrossenen Alfred Escher, der Seele der eidgenössischen Hochschulbestrebungen von 1848 ab, wie ihn unser Historiker mit Recht bezeichnet, dem ersten Schulratspräsidenten, Dr. Kern, und dem ersten Direktor und eigentlichen Organisator des Polytechnikums, v. Deschwanden, gebührt es, dass wir uns ihrer heute mit dem Gefühle inniger Dankbarkeit erinnern und ihnen ein Denkmal setzen, nicht in Erz oder Stein, sondern in unseren Herzen, mit dem Gelöbnis, ihrem Beispiele nachzueifern und ihr Werk zu hüten und zu pflegen nach Massgabe unserer Kräfte.

In gleichem Geiste und in erfreulicher Übereinstimmung arbeiteten Schulrat und Bundesrat an der Verwirklichung der grossen Aufgabe. Das zeigte sich namentlich in der Besetzung der Lehrstellen durch Techniker und Gelehrte ersten Ranges, wie Semper, Culmann, Wild, Zeuner, Reuleaux, Bolley, Clausius, Heer, Nägeli, Escher von der Linth, Wolf, Vischer, De Sanctis, Burckhardt.

Nur eine Stimme des Lobes herrschte über die Tätigkeit des Schulrates und seines Präsidenten. Selbst frühere Gegner anerkannten freudig das Geschick und die Objektivität der leitenden Organe.

Unter solch glücklichen Auspizien konnte der Erfolg nicht ausbleiben. Schon die ersten Jahre des Bestehens geben den Beweis, dass das unter Sorgen und Mühen geschaffene Werk gut gelungen war.

Allerdings tauchten in nicht zu ferner Zeit auch Lücken und Mängel auf, nicht etwa infolge von Unvollkommenheiten der Schöpfung an sich, sondern als natürliche Ergebnisse der zunehmenden Frequenz und des ungeahnten Aufschwungs der exakten Wissenschaften und deren Einfluss auf Industrie und Technik.

Zum Glück war in die gesetzlichen Bestimmungen so viel Beweglichkeit gelegt, dass es den stets wachsamen und tätigen Behörden möglich war, Organisation und inneren Ausbau den neuen Anforderungen und Bedürfnissen anzupassen.

Mit einigen Worten sei der wesentlichen Neuerungen gedacht, soweit sie sich in der äusseren Form kenntlich machen und prägnant darzustellen sind.

Im Herbst 1859 wurde ein Vorkurs eingerichtet mit dem Zwecke, Kandidaten, welche wegen mangelhafter Vorkenntnisse oder wegen Sprachschwierigkeiten nicht sofort in die Fachschulen aufgenommen werden konnten, in einem Jahr zum Beitritt zu befähigen. Eine Berechtigung kann jener Einrichtung für die damalige Zeit nicht abgesprochen werden; sie bot Aspiranten von Mittelschulen, die keinen Anschluss an das Polytechnikum

besassen, eine willkommene Brücke zum Überschreiten der bestehenden Kluft. Die Reorganisation der Kantonsschulen entzog ihr die Existenzberechtigung. Nicht ohne Kampf erfolgte 1881 die Aufhebung dieses Institutes.

Die seit Eröffnung der Schule durch die „philosophisch-staatswissenschaftliche Abteilung“ gebotene Gelegenheit zur Ausbildung von Lehrern für technische Lehranstalten erfreute sich regen Zuspruchs. Bald zeigte jedoch die Erfahrung, dass es wünschenswert sei, zu diesem Zwecke eine besondere Abteilung mit dem festen Gefüge der Fachschulen zu bilden. Aus der bisherigen Organisation wuchs ein neues Glied heraus, die „Schule für Fachlehrer in mathematischer und naturwissenschaftlicher Richtung“ mit vier- bezw. dreijährigem Stundenplan.

Besondere Fürsorge widmeten die Behörden mit dem Professorenkollegium dem Ausbau der Fachschulen.

Durch intensiveren Betrieb des Unterrichts in konstruktiver und künstlerischer Richtung, durch Angliederung neuer Disziplinen, war an der Architektenschule allmählich eine Überbürdung eingetreten, der einzig durch Verlängerung der Studienzeit von 6 auf 7 Semester (1882/83) gesteuert werden konnte.

Die gleiche Massregel war aus ähnlichen Gründen an der Ingenieurschule bereits früher (1869/70) notwendig geworden und, wenn auch wesentlich später, (1887/88) an der Maschineningenieurabteilung, woselbst im besonderen die Bedeutung der Elektrotechnik für Wissenschaft und Leben, und die Erkenntnis, dass neben der mathematisch-physikalischen und zeichnerisch-konstruktiven Schulung, in weitaus grösserem Umfange wie bisher, als Bildungsmittel das Experiment berücksichtigt werden müsse, eine gründliche Um- und Ausgestaltung des Lehrplanes veranlassten.

An der chemischen Abteilung waren es hauptsächlich bessere Pflege der mathematisch-physikalischen und mechanisch-technischen Unterrichtsgebiete, eine ausgedehntere Laboratoriumstätigkeit, welche zum dreijährigen (1877) und schliesslich zum dreieinhalbjährigen (1891) Unterrichtsprogramm und zu einer Scheidung in die „chemisch-technische Sektion“ und die „pharmazeutische Sektion“ führten.

Ähnlich erging es der Forstschule. Dem ursprünglich auf 2 Jahre berechneten Plan musste ein fünftes (1872) und später ein sechstes Semester angeschlossen werden.

Wiederholte Anregungen aus landwirtschaftlichen und andern Kreisen führten zur Angliederung der landwirtschaftlichen Abteilung (1871/72) mit zwei, später (1872) zweieinhalb Jahreskursen, welcher sich durch Bundesbeschluss vom 25. Juni 1886 die Schule zur Ausbildung von Kulturtechnikern anreihte, mit Beginn der erforderlichen Spezialkurse im Jahre 1888/89, auf Grund eines siebensemestrigen, später fünfsemestrigen Normalstundenplanes.

Schon in den ersten Jahren, aber unregelmässig, wurden Vorlesungen über Schiesstheorie, Feldbefestigung etc. gehalten, zur Einrichtung einer besonderen militärwissenschaftlichen Abteilung kam es erst Ende der Siebziger Jahre (1878/79).

Von grosser Bedeutung für die gesunde Entwicklung der Schule war die Beschaffenheit der ihr angewiesenen Wohnstätte.

Ein Gedeihen der vorerst zarten, aber ihrer Natur nach zum kräftigen Wachstum bestimmten Pflanze war nur möglich an einem, ihrem Charakter Rücksicht tragenden Standorte.

Die bauliche Entwickelung gibt uns mehr wie jede andere Betrachtung ein anschauliches Bild vom raschen und anhaltenden Aufblühen.

Die polytechnische Schule musste zunächst provisorisch in mehreren Gebäuden, die zum Teil ziemlich weit voneinander entfernt waren und teilweise anderen Zwecken dienten, Unterkunft finden, was für einen geordneten Betrieb mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden war.

Abhülfe war nur durch Errichtung ausreichender Neubauten zu erwarten. Dem Kanton Zürich lag die Pflicht ob, die erforderlichen Gebäulichkeiten zu beschaffen.

Die zuständigen Organe vereinbarten nach längeren Unterhandlungen im Jahr 1857 ein Progamm, das einer Plankonkurrenz als Unterlage diente.

Mit der Ausarbeitung der definitiven Pläne wurden Professor Semper und Bauinspektor Wolf betraut.

In rascher Folge konnten das Chemiegebäude (1861; das jetzige Laboratorium der Universität), das Hauptgebäude (1863), die Sternwarte (1864), später das Gebäude für die landwirtschaftliche Schule (1874) bezogen werden.

Die steigende Frequenz und die stete Ausdehnung aller Wissensgebiete riefen bald einer allgemeinen Raumnot, über deren Beseitigung Meinungsdifferenzen obwalteten. Mehr wie ein Jahrzehnt dauerten die misslichen Verhältnisse, bis endlich Bund und Kanton anfangs 1883 zu einer Verständigung gelangten, womit die Möglichkeit zur Hebung der tief empfundenen Mängel geboten war. Als erfreuliche Erfolge hiervon sehen wir das Chemiegebäude (1886), das physikalische Institut (1891) und das Maschinenbaulaboratorium (1899/1900) entstehen.

Dadurch trat die längst gewünschte Entlastung des Hauptgebäudes ein; die freigewordenen Lokalitäten waren jedoch kaum ausreichend, um alle berechtigten Wünsche zu befriedigen. Immerhin bot sich Gelegenheit, die stets wachsende Bibliothek einem geradezu unwürdigen Dasein zu entreissen und in geordneten Zustand zu bringen.

Das Bild der baulichen und organischen Entwickelung wäre unvollständig, würde nicht gedacht derjenigen Institute, die mit dem Polytechnikum verbunden sind, deren Leitung in der Hand von Professoren liegt: die „eidgenössische Materialprüfungsanstalt“ und die „eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen“, denen vielleicht bald ein drittes, die „Anstalt für Untersuchung von Brennmaterial“, beigesellt werden kann.

Die landwirtschaftlichen Kontrollanstalten, früher ebenfalls an das Polytechnikum angeschlossen, stehen heute unter anderer Verwaltung.

Die grossartigen Wandlungen, welche sich an der polytechnischen Schule im Laufe ihrer 50-jährigen Existenz vollzogen, waren notwendig, sollte sie ihren Rang bewahren und neben den ausländischen Hochschulen

im Wettbewerb auch weiterhin ehrenvoll und erfolgreich bestehen können. Enorme Mittel mussten zu diesem Zwecke aufgewendet werden. Wir verdanken sie der Einsicht und der Opferwilligkeit des Schweizervolkes und seiner Vertreter, der Hingabe und dem verständnisvollen Entgegenkommen seiner obersten Behörde.

Einmalige grosse Summen für Errichtung neuer Institute wurden anstandslos bewilligt und dauernde Lasten als selbstverständliche Zugabe in dem Bewusstsein übernommen, damit der Wissenschaft, den Interessen der Industrie, der studierenden Jugend und dem Wohle des Landes zu dienen.

Und wenn wir heute mit wachsender Bewunderung die ungeahnte Entwickelung in raschem Fluge an unserem geistigen Auge vorüberziehen sehen, so steigt eine Gestalt auf, die unzertrennlich mit dem Bilde verbunden bleibt: Dr. Karl Kappeler, der zweite Schulratspräsident, der die Geschicke des Polytechnikums mit starker Hand und mit seltenem Erfolge jahrzehntelang lenkte — in dessen Spuren wir heute noch wandeln. Scharfer Verstand, eiserner Wille, eminente Menschenkenntnis, Gründlichkeit, Objektivität, feiner Spürsinn kennzeichnen den Mann, dessen Name mit dem Polytechnikum unlösbar verwachsen ist.

In allen seinen Bestrebungen fand er tatkräftige und wirksamste Unterstützung bei dem langjährigen Chef des Departements des Innern, Bundesrat Karl Schenk, dem warmen Freund und eifrigen Förderer der technischen Hochschule.

Diesen beiden wackeren Eidgenossen, die in der Geschichte des neuen Bundes bereits einen ihrer würdigen Platz gefunden haben, am heutigen Jubeltage einen Kranz dankbarer Erinnerung zu weihen, ist unsere Ehrenpflicht.

Auf dass alles wohl gelinge, bedarf es noch eines mehreren. Was bedeuten gute Gesetze, schöne Bauten, eine wohlgefügte Organisation? Es ist der Geist, der auch hier lebendig macht und der Träger dieses Geistes ist das Professorenkollegium.

Gedenken wir heute in erster Linie pietätvoll der Dahingegangenen, deren grosse Zahl die Nennung einzelner Namen zu dieser Stunde unmöglich macht;

gedenken wir im Fernern derjenigen, die durch ehrenvolle Berufungen von uns hinweggezogen, an anderen Stätten der Wissenschaft oder der Technik ihre Tätigkeit entfalten;

gedenken wir aber im besondern auch des aktiven Lehrkörpers, an dessen Aufopferung, Hingabe und treue Pflichterfüllung sich die Erfolge heften, auf die wir stolz sind.

Das Jubiläum des 50-jährigen Bestehens des Polytechnikums ist vor allem ein Ehrentag des Professorenkollegiums. Ihm gebührt unsere Huldigung und unser Dank.

Und zum Schluss noch einen Blick in die Gegenwart und in die Zukunft.

Wir müssen gestehen, dass wir nicht ohne ernste Sorge den kommenden Zeiten entgegen sehen.

Fragen von einschneidender Bedeutung, durch die das Wohl und Wehe unserer Hochschule mächtig beeinflusst wird, müssen zur Entscheidung gelangen.

Die gegenwärtige Lage gleicht in mancher Beziehung jener vor 25 Jahren. Schlimmer als damals hemmt Raumnot unsere Entwickelung. Die naturhistorischen und auch andere Sammlungen befinden sich in einem unhaltbaren Zustande. Der Unterricht in den Naturwissenschaften erheischt gebieterisch neue, der Lehre und Forschung dienende Institute. Die Ingenieurschule ist in den engen Räumen kümmerlich untergebracht. Elektrochemie, physikalische Chemie, Bakteriologie, Photographie befinden sich in ungenügenden Provisorien u. a. m. Der Weg zur Beseitigung der herrschenden Misstände ist vorgezeichnet durch das zwischen Bund und Kanton getroffene Abkommen von 1883. Begehen wir ihn mutig in raschem Schritt. Dass er zum ersehnten Ziele führen werde, lehren uns Verhandlungen der letzten Jahre. Dieses schleunigst zu erreichen, entspricht den Wünschen beider Teile. Zeitverlust bedeutet ernste und vielleicht dauernde Schädigungen vitaler Interessen.

Eine andere Frage von grosser Tragweite bildet seit längerer Zeit den Gegenstand gründlicher Untersuchung. Die bestehende Organisation mit den geschlossenen Studienplänen, den Promotionen, der Notengabe u. a. m. beruht auf den Bestimmungen des Gründungsgesetzes, die allerdings vor 25 Jahren einer wesentlichen, den damaligen Anschauungen angepassten Neugestaltung weichen mussten, ohne damit eine starre Form anzunehmen. Ist alles so vollkommen, dass der unveränderte Weiterbestand gerechtfertigt erscheint? Zwingen nicht Gründe der Notwendigkeit und Zweckmässigkeit zu einer den veränderten Verhältnissen angemessenen Rekonstruktion? Schulrat und Professorenkollegium haben sich mit dem Studium dieser Fragen befasst. Das Resultat ist niedergelegt in mehreren Berichten und gipfelt in der Wünschbarkeit einer Reorganisation im Sinne einer freieren Handhabung des Unterrichtsbetriebes. Weitgehendste Freiheit in der Fächerwahl soll gewährleistet, die Disziplinarmassregeln wegen Unfleiss, die Notenerteilung und die sogen. Promotionen (Beförderung in den höheren Kurs) sollen abgeschafft, den Repetitorien soll der Charakter des Obligatoriums abgestreift werden u. a. m.

Im Zusammenhange damit muss auch die Frage des Promotionsrechtes, welches alle deutschen und österreichisch-ungarischen technischen Hochschulen seit einigen Jahren besitzen, zur Entscheidung gelangen. Den Wert des Doktortitels mag man verschieden beurteilen; so viel steht fest, dass er in manchen Ländern und in vielen Kreisen dem Träger von Nutzen ist. Unsere Absolventen sind auf den Weltarbeitsmarkt angewiesen; sie müssen die Möglichkeit haben, jenen der ausländischen Hochschulen gleichzukommen, auch wenn es sich um die blosse Erwerbung eines Titels handelt, dem von vielen nicht mehr als der Charakter eines Dekorationsstückes zuerkannt wird. Wenn der bisherige Zustand nicht zu häufigeren Klagen führte, so ist dies dem weitgehenden Entgegenkommen mehrerer Univer-

sitäten (Zürich, Genf) zuzuschreiben, welche unseren diplomierten Studierenden bedeutende Erleichterungen in der Erlangung des Doktortitels gewähren, was wir heute mit dem Ausdrucke aufrichtigen Dankes gerne erwähnen.

Die Vergangenheit ist so reich an Beweisen des Vertrauens und der Sympathie, dass sie uns mit neuer Hoffnung belebt. Wir hegen die frohe Zuversicht, dass die obersten Behörden für die schwebenden Fragen in Bälde die richtige Lösung finden werden; wir bauen auf die Tüchtigkeit des bildungsfreundlichen Schweizervolkes, das noch kein Opfer versagte, wenn es galt, unserem Polytechnikum den Rang zu erhalten.

Die Unterstützung des Landes wird auch fürderhin gesichert bleiben, so lange wir uns des Vertrauens würdig erweisen.

Und so möge der gute Stern, welcher der eidgenössischen Hochschule bis anhin geleuchtet, auch in Zukunft erstrahlen und sie erglänzen lassen als eine Stätte solider und tüchtiger Lehr- und Lerntätigkeit und ernster Forscherarbeit, als eine würdige Dienerin der Wissenschaft.

Ihnen allen aber, die Sie das schöne Werk zu hüten und zu fördern haben, rufe ich am heutigen Jubeltage die Worte unseres Zürcher Dichterhelden zu:

Baut, junge Meister, bauet hell und weit
Der Macht, dem Mut, der Tat, der Gunst der Stunde,
Der Dinge wahr- und tiefgeschöpfter Kunde,
Dem ganzen Genienkreis der neuen Zeit!

* * *

Rede des Herrn Professor Dr. Jérôme Franel, Direktor des Polytechnikums:

Mesdames, Messieurs,

Comme Rambert il y a 25 ans, et à combien plus forte raison, j'éprouve une véritable confusion à parler au nom des professeurs de l'École polytechnique fédérale. A présent, comme alors, les mêmes causes ont produit les mêmes effets. Pour bien marquer que l'anniversaire que nous célébrons est une fête nationale, on a voulu que l'un des discours officiels fût prononcé dans une autre langue que celle de la majorité du peuple suisse. Si j'ai eu l'honneur d'être choisi par mes éminents collègues comme leur porte-parole à cette tribune, prenez-vous en à cet esprit d'équité et de justice qui reconnait à chacun sa part, à ces sentiments de tolérance qui on fait de notre Confédération, malgré la diversité de nos races, de nos coutumes et de nos langues, l'un des pays les plus unis qui soient au monde.

Si notre École polytechnique s'est developpée d'une manière inespérée, si elle occupe un rang des plus honorables parmi les institutions analogues, si sa réputation s'étend bien au-delà de nos frontières, elle le doit surtout aux vues justes et profondes de ses fondateurs, à l'intelligente et constante liberalité des autorités fédérales, à l'administration vigilante et éclairée des divers Conseils de l'École, au renom et au dévouement de

ses professeurs et aussi à l'excellent esprit qui n'a cessé de régner, sauf quelques défaillances, parmi ses édudiants.

Lorsqu'une institution a donné de telles preuves de vitalité il est prudent de ne toucher à son organisation qu'avec une grande réserve. C'est ce qu'ont fort bien compris ceux qui avaient la lourde charge de présider à son développement. Avec une sage prévoyance et sans rien bouleverser, ils ont su, l'heure venue, apporter les modifications commandées par les circonstances ou suggérées par l'expérience. Et, chose qui leur fait le plus grand honneur, ces changements ont toujours été conçus dans l'esprit le plus libéral. Ils ont eu pour effet, entre autres, de donner plus d'indépendance au corps enseignant et d'accorder aux étudiants une liberté plus grande.

Convient-il maintenant de s'arrêter dans cette voie ou de poursuivre, dans le même sens, l'œuvre commencée? C'est là, Messieurs, vous le savez, une grave question à l'ordre du jour et je voudrais, par quelques considérations d'une nature générale et sans me perdre dans des détails, tenter de justifier le point de vue de la majorité de mes collègues. Ces quelques réflexions, bien entendu, n'engagent que leur auteur et n'ont d'autre mérite que leur sincérité.

L'idéal, pour notre École polytechnique, c'est de n'avoir pour auditeurs que des jeunes gens bien préparés par leurs études antérieures, soucieux d'une forte culture scientifique, assez énergiques pour travailler avec constance et assez intelligents pour se plier volontairement à la discipline qu'un tel but impose.

Nous ne voyons guère qu'un moyen, non pas de réaliser cet idéal, mais de s'en approcher: c'est de laisser à nos étudiants une assez grande latitude dans leur activité, de les habituer à faire œuvre d'initiative, de leur fournir l'occasion de se conduire en personnes responsables, de développer chez eux le sentiment du devoir et de la dignité.

On a déjà fait beaucoup dans ce sens-là, c'est certain; mais nous croyons qu'on peut faire davantage encore en donnant à nos programmes plus d'élasticité et de souplesse, en tenant compte, autant que possible, des besoins individuels et des aptitudes diverses, en rendant moins rigides les cadres de notre enseignement, en retranchant de nos règlements tout ce qui est susceptible d'une interprétation mesquine, tout ce qui peut donner lieu à des froissements et à des vexations inutiles.

Il n'est plus possible, de nos jours, de recourir aux procédés de l'ancienne pédagogie qui usait, dans la plus large mesure, du principe d'autorité, qui n'admettait que l'obéissance passive, la règle établie, appliquée souvent sans donner de raisons. La règle doit être acceptée et non subie, acceptée et voulue parce qu'on se rend compte de sa nécessité et non pas seulement parce qu'on nous l'impose.

C'est dire qu'il vaut mieux, au risque de se tromper parfois, traiter les étudiants en personnes toujours raisonnables et conscientes de leur devoir; si nous le voulons avec suite, avec fermeté, ils finiront par devenir ce que nous voulons qu'ils soient.

La confiance est un levier puissant; en témoignant de l'estime à nos étudiants, en les supposant capables de se conduire avec discernement, nous les obligeons moralement à nous donner raison. C'est ce que les membres du corps enseignant ont fort bien compris; en principe, ils sont tous d'accord, ils ont tous l'ambition de former, non seulement des ingénieurs et des chimistes distingués, mais encore des hommes au jugement sain, au cœur viril et ne craignant pas les responsabilités.

Ils peuvent différer d'avis sur les moyens d'atteindre le but, ils ont tous une conviction commune: c'est que l'instruction est inséparable de l'éducation, c'est que la formation du caractère est aussi et même plus importante que l'acquisition des connaissances.

La tâche est lourde, sans doute, elle exige un effort constant, une bonne volonté inlassable. Je n'ai pas à faire l'éloge de mes collègues, leurs actes parlent pour eux; mais je n'étonnerai personne en affirmant leur profond, leur inaltérable dévouement à la jeunesse studieuse, leur ardent désir de vivre en communion avec elle dans la recherche de la vérité et dans le culte de tout ce qui est grand, noble et beau. Les encouragements d'ailleurs ne nous font pas défaut. Nous savons pouvoir compter sur la bienveillante sollicitude des autorités qui nous ont donné déjà tant de preuves de l'intérêt clairvoyant qu'elles portent aux choses de l'enseignement supérieur. Nous avons, parmi les membres de la société des anciens polytechniciens, des conseillers désintéressés et pleins d'expérience dont l'appui si précieux ne nous a jamais manqué. Le monde des techniciens et des industriels suisses enfin nous a donné une preuve éclatante de l'intérêt qu'il porte à notre École nationale en contribuant par ses largesses à la création de ce fonds pour les veuves et les orphelins des professeurs qui a soulagé déjà tant d'infortunes et qui permettra, en cas de chaire à repourvoir, de faire appel à des personalités auxquelles on n'eût jamais osé s'adresser autrefois. Qu'il me soit permis, au nom de mes collègues et du haut de cette tribune, d'exprimer à tous les généreux donateurs nos sentiments de profonde et sincère gratitude.

Mais ce qui nous est nécessaire aussi, c'est la collaboration de nos étudiants; rien ne se fera sans eux. Comme le dit si bien G. Seailles, les lois et les règlements ne sont que des abstractions incapables par eux-mêmes de rien modifier d'essentiel; on en revient toujours à ceux qui les font appliquer et à ceux qui les doivent observer.

On ne reçoit pas la liberté du dehors; elle est le fruit et la récompense d'un travail intérieur, d'un effort vers le mieux, d'une conscience toujours plus claire du devoir. C'est parce que nous vous croyons capables de cet effort que nous réclamons pour vous, Messieurs les étudiants, toute l'indépendance compatible avec la bonne marche de notre École polytechnique.

Et si vous partagez ces sentiments et cette croyance, notre fête aura vraiment ce double caractère qui fait sa grandeur et sa beauté: elle sera, d'une part, un acte de piété et de reconnaissance envers la patrie suisse

et envers toutes les personnes qui, par leurs talents, leur savoir ou leur esprit de sacrifice ont contribué au développement grandiose de notre Polytechnicum et, d'autre part, un acte de foi et d'espérance dans l'avenir et dans la prospérité toujours plus grande de notre École fédérale.

* * *

Nach Herrn Direktor Franel sprach noch Herr Generaldirektor Otto Sand, der Präsident der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker, und dann folgten die offiziellen Begrüssungen von Seiten der verschiedenen schweizerischen Hochschulen, die Verkündigungen der Ehrenpromotionen u. s. f.

Der Gesang „O mein Heimatland! O mein Vaterland!" beschloss die Feier, die allen Teilnehmern in unauslöschlicher Erinnerung bleiben wird.

* * *

Dass das fünfzigjährige Jubiläum unserer schweizerischen technischen Hochschule auch künftigen Geschlechtern als ein bedeutsamer Kulturabschnitt erscheine, dafür hat der schweizerische Bundesrat durch die Herausgabe der prächtigen Festschrift gesorgt, die in zwei stattlichen Quartbänden den Festteilnehmern überreicht wurde.

Der erste Band (XVI u. 406 S.) dieses vornehm ausgestatteten und reich illustrierten Werkes enthält die „Geschichte der Gründung des eidgenössischen Polytechnikums mit einer Übersicht seiner Entwickelung 1855—1905" und ist verfasst von Wilhelm Oechsli, Professor der Schweizergeschichte. Der zweite Band (VIII u. 480 S.) schildert „Die bauliche Entwickelung Zürichs in Einzeldarstellungen", verfasst von Mitgliedern des Zürcher Ingenieur- und Architektenvereins.

17. Die Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich.

Mit Ablauf des Jubiläumsjahres 1905 begeht auch unsere Vierteljahrsschrift ihr fünfzigjähriges Jubiläum. Ein Rückblick auf die Entwickelung dieser Zeitschrift dürfte daher gerechtfertigt sein.

Die „Vierteljahrsschrift" ist eine direkte Fortsetzung der „Mitteilungen" der Naturforschenden Gesellschaft, über die in der Festschrift von 1896 folgendermassen berichtet wird:

„Unmittelbar nach der Säkularfeier, in der Sitzung vom 18. Januar (1847), beschloss die Gesellschaft, auf Antrag von Mousson, von nun an gedruckte Mitteilungen herauszugeben. Seit dieser Zeit ist die Gesellschaft im Besitze eines wissenschaftlichen Organes, welches sich von 1847 bis Ende 1855 „Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich" nannte und in zwanglosen Heften erschien. In der gleichen Sitzung vom 18. Januar war eine Redaktionskommission bestellt worden, bestehend aus Mousson, Kölliker und Horner. Die „Mitteilungen" brachten neben wissenschaftlichen Abhandlungen auch Protokollauszüge und Jahresberichte. Bis Ende 1855 erschienen im ganzen 131 Nummern, die sich auf 10 Hefte verteilten. Diese Hefte sind in vier Bände vereinigt, von denen der erste in drei Heften die Nummern 1—39, der zweite in drei Heften die Nummern 40—78, der dritte in drei Heften die Nummern 79—118 und der vierte, aus dem zehnten Hefte bestehende, die Nummern 119—131 enthält.

Am 3. Dezember 1855 beantragte Mousson „weitere Ausdehnung, grössere Publizität und regelmässigeres und öfteres Erscheinen unserer Mitteilungen". Die Redaktionskommission, mit Zuzug der Professoren Frey und Heer wurde aufgefordert, darüber Gutachten und Anträge einzubringen. Am 21. Januar 1856 wurden die Moussonschen Vorschläge vom 3. Dezember von der Gesellschaft genehmigt und zwar probeweise auf zwei Jahre. Der 21. Januar 1856 ist somit der Gründungstag unserer „Vierteljahrsschrift", die seitdem in ununterbrochener Folge erscheint."

Die ersten 38 Jahrgänge sind von Rudolf Wolf redigiert worden. Nach Wolfs Tode (1893) wurde die Besorgung der Vierteljahrsschrift, zugleich mit der des Neujahrsblattes, in die Hand einer aus drei Mitgliedern (A. Heim, A. Lang und F. Rudio) bestehenden Druckschriftenkommission gelegt, die auch heute noch die Redaktionsgeschäfte führt.

Unsere Vierteljahrsschrift dient einem doppelten Zwecke: Sie soll nicht nur ein Sammelpunkt sein für die naturwissenschaftlichen Publikationen der Zürcher Gelehrten, sie soll auch ein wertvolles Tauschmaterial abgeben zur Äufnung der Bibliothek unserer Gesellschaft. Was sie auf diesem Gebiete leistet, darüber geben in jedem Jahrgange die Bibliotheksberichte genaue Rechenschaft, und es sei daher hier nur hervorgehoben, dass die Zahl der mit uns

tauschenden gelehrten Gesellschaften, Akademien u. s. w. gegenwärtig 466 beträgt. Es hat daher mit Recht die Gesellschaft dem Ausbau und der Vervollkommnung eines so wichtigen Organes von jeher besondere Sorge angedeihen lassen. Schon ein flüchtiger Blick auf die äussere Erscheinung der einzelnen Jahrgänge bestätigt dies: Format, Umfang und Ausstattung, namentlich in Bezug auf die Illustrationen, haben im Laufe der Jahrzehnte manche Wandlung erfahren. Und nach einem Gesellschaftsbeschlusse sollen von dem 51. Jahrgange an Format und Umfang abermals vergrössert (die Satzfläche von 11 : 18 auf 11,5 : 19,5 cm) und zugleich die Auflage von 650 auf 800 erhöht werden.

18. Nekrologe.

Im Jahre 1905 sind der Naturforschenden Gesellschaft wieder mehrere ihrer ausgezeichnetsten Mitglieder und Ehrenmitglieder durch den Tod entrissen worden. Wir nennen hier zunächst nur Ludwig von Tetmajer, Robert Billwiller, Franz Reuleaux, und Albert von Kölliker. Fürwahr ein schwerwiegender Verlust — war doch allein der Name Kölliker seit mehr als sechs Jahrzehnten mit der Geschichte unserer Gesellschaft aufs engste verbunden.

Ludwig von Tetmajer (1850—1905, Mitgl. d. Gesellsch. seit 1876).

In der Nacht vom 30./31. Jan. verschied in Wien der Rektor der technischen Hochschule Hofrat Professor L. von Tetmajer im Alter von 54 Jahren. Seit einiger Zeit war seine Gesundheit angegriffen. Bei der letzten Vorstandssitzung des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik am 19. und 20. Januar 1905 wollte er sein Ehrenamt als Präsident niederlegen; auf allgemeinen Wunsch hin nahm er jedoch seine Entlassung zurück bis zum nächsten Kongress, der dieses Jahr in Brüssel oder Lüttich stattfinden soll. Er durfte das Zustandekommen dieses von ihm mit grosser Mühe vorbereiteten Unternehmens nicht erleben: mitten in dieser grossen Arbeit, mitten in seiner gewissenhaften Tätigkeit als Rektor und Professor ist er abgerufen worden. Sein Hinscheiden bedeutet für weite Kreise der technischen Welt einen schmerzlichen Verlust.

Wenn auch seit drei Jahren nicht mehr in unserer Mitte, so war Tetmajer mit Zürich und dem eidgenössischen Polytechnikum doch so eng verbunden, dass sich seine Gedanken von der kaiserlichen Hauptstadt oft nach der Stätte richteten, in der er so manche Jahre erspriesslicher Tätigkeit verlebt hatte, und jedes Jahr kam er, selbst wenn es nur für wenige Tage war, nach Zürich zurück. Denn hier hat er sein Lebenswerk voll-

bracht. Seine schriftstellerische Tätigkeit setzte er ja in Wien fort durch die Herausgabe seiner Vorlesung über Elastizitäts- und Festigkeitslehre, als Hilfsmittel für seine zahlreichen Zuhörer. Aber vor allem wird sein Name in engster Beziehung bleiben mit seiner Arbeit in Zürich.

Die Tätigkeit Tetmajers gebührend zu würdigen, würde mehr Zeit und Platz verlangen, als uns heute zu Gebote stehen. Ein kurzer Rückblick auf sein Leben wird am besten die bedeutende Arbeit verständlich machen, die er geleistet hat.

Geboren am 14. Juli 1850 zu Krompach in Ungarn, trat er, nach Absolvierung seiner Studien am eidgen. Polytechnikum (1867—1872), als Assistent an der Ingenieurschule unter Culmann, Wild und Pestalozzi (1872) in die Lehrtätigkeit ein. Im Jahre 1873 habilitierte er sich als Privatdozent, eifrig bemüht, in Vorlesungen über Statik die Lehre von Culmann zu verbreiten und für manche verständlicher zu machen. 1878 wurde er zum Honorarprofessor ernannt. Die Baumaterialien interessierten ihn auch zu jener Zeit, so dass er bereits Ende der 70er Jahre über Technologie des Eisens las und sich mit Versuchen auf der Werderschen Maschine befasste. Nach dem Tode Culmanns sollte sich Tetmajer, der 1881 zum ordentlichen Professor ernannt worden war, mehr und mehr mit dem Prüfungswesen der Materialien befassen, worin der Schwerpunkt seiner gesamten Wirksamkeit liegt. Unaufhörlich war er bestrebt, Untersuchungen auf diesem Gebiete am Polytechnikum mit den besten Mitteln durchzuführen. Durch das Entgegenkommen des schweiz. Schulrates und der technischen Kreise unseres Landes war es ihm vergönnt, die Beschlüsse der Bundesbehörden zu veranlassen, welche die Gründung der eidgen. Materialprüfungsanstalt zum Gegenstand hatten. Die Anerkennung, die ihm auch von auswärts zu teil wurde, fand ihren Ausdruck darin, dass bei dem ersten Kongress für die Vereinheitlichung der Prüfungsmethoden der Baumaterialien in Zürich (1895) Tetmajer einstimmig zum Präsidenten des neu gegründeten internationalen Verbandes gewählt und seither in Stockholm (1897) und Budapest (1901) in diesem Amte bestätigt wurde. Leider war mit dieser Ehrung eine organisatorische und geschäftliche Arbeitslast verbunden, die seine Wirksamkeit als Forscher beeinträchtigt hat; es muss hier als ein Mangel bezeichnet werden, dass bei der Gründung des internationalen Verbandes nicht zugleich die Mittel für die Anstellung eines Generalsekretärs beschafft wurden, der den Präsidenten effektiv entlastet hätte.

Die schriftstellerische Tätigkeit Tetmajers braucht in der „Schweizer. Bauzeitung“ nicht besonders hervorgehoben zu werden, sind ja fast alle ihre Bände durch Referate über seine Untersuchungen bereichert worden. Ausserdem erschienen einzelne Werke, zum Teil als Manuskript gedruckt, die sich mehr mit Fragen der Statik und der Baukonstruktionslehre befassten. Ich erwähne hier seine zahlreichen autographierten Hefte über „Baumechanik“, sein autographiertes Werk über „Dachkonstruktionen“, sein Werk über „äussere und innere Kräfte an statisch bestimmten Trägern“, das Werk über „angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre“, die einzelne Teile

eines von ihm entworfenen grössern Werkes über Baumechanik auf Grundlage der Erfahrung bilden sollten. Die Herausgabe der „Mitteilungen der eidgen. Materialprüfungsanstalt" gab ihm den willkommenen Anlass, über die zahlreichen Untersuchungen zu berichten, die in seiner mehr als 20-jährigen Tätigkeit in Zürich von ihm selbst oder unter seiner Leitung durchgeführt wurden. Es liegen neun Bände vor, die teilweise in zwei Auflagen erschienen sind und die für die Würdigung der Eigenschaften der verschiedensten Materialien, namentlich von schmiedbarem Eisen (Schweiss- und Flusseisen) und von hydraulischen Bindemitteln, in allen Ländern bekannt sind. Tetmajers Veröffentlichungen und Arbeiten zur Abklärung der Knickungsvorgänge durch Versuche sind klassisch.

Dass eine solche Wirksamkeit ihn als Experte und Berater in technischen Angelegenheiten in den Vordergrund stellte, ist selbstverständlich; dieser Teil seiner Arbeit gab auch Anlass zu manchen gediegenen Publikationen, so namentlich über den Brückeneinsturz bei Mönchenstein (gemeinsam mit Prof. Dr. Ritter).

Als Professor war Tetmajer sehr beliebt, seine Beredsamkeit, sein Feuer gaben seinen Vorlesungen einen besondern Reiz. So gelang es ihm, das Interesse seiner Hörer für Fragen zu erwecken, die sonst als langweilig gelten; auch gab seine umfassende Erfahrung seinen Ausführungen grosses Gewicht. Mit regem Interesse verfolgte er die Laufbahn seiner Schüler, und wo er durch seinen Einfluss dieses Interesse bezeugen konnte, hat er es getan.

Tetmajer hat zur Erfüllung der ihm auferlegten Aufgaben seine volle Kraft und Schaffensfreudigkeit in uneigennütziger Weise zur Verfügung gestellt. Wir sind ihm in der Schweiz dafür zu grossem Dank verpflichtet. Diejenigen, die ihn als Freund kannten, sind durch seinen Tod schmerzlich betroffen. Nach F. Schüle, Schw. Bauzeit., 1905, No. 5.

Robert Billwiller (1849—1905, Mitgl. d. Gesellsch. seit 1873, Sekretär von 1880 bis 1886).

Von einem langen, martervollen Leiden hat der Tod den verdienstvollen, langjährigen Direktor der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt am 14. August 1905 erlöst. Mit den Bestrebungen der wissenschaftlichen und praktischen Meteorologie, der gewissenhaften Pflege und regsten Förderung klimatologischer Forschungen in unserm Alpenlande wird Billwillers Name immer aufs engste verknüpft sein und mit Ehren genannt werden.

Robert Billwiller ist ein St. Galler Kind, geboren den 2. August 1849; er studierte seit 1869 in Zürich, Göttingen und Leipzig Naturwissenschaften, namentlich Mathematik und Astronomie. Sein berühmter Lehrer in letzterer Disziplin war der ausgezeichnete Bruhns, vormaliger Direktor der Leipziger Sternwarte; er war es auch, der aus dem jungen Schweizerstudenten einen vortrefflichen, praktischen Rechner heranbildete. 1872 kam Billwiller als Assistent für Meteorologie an die Zürcher Sternwarte unter die Direktion des

unvergesslichen Rudolf Wolf. Als Nachfolger Weilenmanns übernahm er in erster Linie die Leitung und Bearbeitung der meteorologischen Beobachtungen des noch jungen, von der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1863 gegründeten Stationsnetzes. Damals schon existierte auf der Eidgen. Sternwarte in Zürich unter dem Namen einer „Meteorologischen Zentralanstalt" ein kleines Bureau für Sammlung, Sichtung und Drucklegung der Beobachtungen des grossen schweizerischen Beobachtungsnetzes, das unter dem Patronate der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft von einer besondern Meteorologischen Kommission, unter Wolfs Vorsitz, geleitet und vom Bunde subventioniert war. Dem damaligen Assistenten Billwiller waren ein bis zwei Hülfsrechner beigegeben, welche unter ihm als Chef eben jenes Bureau bildeten.

Nicht zum wenigsten durch Billwillers unablässige Bemühungen wurde jene anfänglich bescheidene Meteorologische Zentralanstalt 1881 zum Staatsinstitut erhoben und Billwiller als Direktor derselben vorgesetzt. Billwiller war es, der zuerst im Jahre 1878 das System der täglichen telegraphischen Witterungsberichte und Prognosen in unser Land einführte, und ihm verdanken wir auch die Gründung einer Meteorologischen Hochstation erster Ordnung auf dem Säntisgipfel, welche im September 1882 aus freiwilligen Beiträgen eröffnet und 1885 dann definitiv vom Bunde übernommen wurde. Als Billwiller zu Anfang der Siebziger Jahre sein Amt antrat, waren 85 meteorologische Beobachtungsstationen in der Schweiz vorhanden; unter seiner Führung erhöhte sich ihre Zahl auf 118, und dazu kam, von ihm organisiert, noch ein besonderes, grosses Netz trefflich ausgerüsteter Regenmesstationen, die uns die regelmässigen, täglichen Messungen des Niederschlags besorgen. Es sind heute gegen 270 solcher Ombrometerstationen in ununterbrochener Tätigkeit zu Nutz und Frommen vielseitiger praktischer Zwecke, namentlich für wichtige hydrologische Fragen. Auch manche weitere organisatorische Aufgabe blieb im Laufe der Jahre dem Direktor unseres meteorologischen Landesdienstes zur regsten Betätigung übrig. In welch trefflicher Weise dem Verewigten die Lösung derselben gelungen ist, das beweist die hohe Anerkennung, welche das Wirken der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt in ausländischen Fachkreisen gefunden hat. Ganz besondere Aufmerksamkeit wandte Billwiller stets dem wettertelegraphischen Dienste zu; in früheren Jahren war er auch eifrig bestrebt, die Verbreitung des Verständnisses desselben in weiteren Kreisen durch gemeinverständliche Aufsätze zu fördern.

Verfasser dicker, weitschichtiger Abhandlungen war Direktor Billwiller allerdings nicht, was er aber an zahlreichen meteorologischen und speziell klimatologischen Arbeiten geschrieben hat, das zeichnete sich durch eine ungewöhnliche stilistische Meisterschaft, Präzision und scharfe Logik aus. In Fachkreisen sind namentlich seine Arbeiten aus dem letzten Jahrzehnt über typische Berg- und Talwinde und besonders über Wesen und Erscheinungsformen des Föhns sehr geschätzt. Billwiller verfügte über eine ausgezeichnete klassische Bildung, in Griechisch und Latein war er

zu Hause wie in seiner eigenen Wissenschaft. Gar manchmal hat er seinem treuen Gönner, dem Professor der Astronomie Rudolf Wolf, die schwierigsten Partien aus den Schriften mittelalterlicher, griechischer und ägyptischer Astronomen herausgeschält und durch geschickte Interpretation ihren Inhalt dem Verständnis weniger sprachgewandter Fachkollegen näher gebracht. Der grosse Johannes Kepler war sein Lieblingsschriftsteller, ihm ist auch eine gediegene Erstlingsarbeit Billwillers (Kepler, der Reformator der Astronomie, Zürich 1877) gewidmet.

Selbstverständlich fehlte es im Leben des Verstorbenen auch nicht an reichen äusseren Ehrungen. Billwiller war teils korrespondierendes, teils Ehrenmitglied einer Reihe gelehrter Körperschaften. Im Jahre 1901 anerkannte die Basler Universität seine Verdienste um die Pflege der klimatologischen Forschung unseres Landes durch Ernennung zum „Doctor honoris causa". Schon seit den ersten Jahren seiner Ernennung zum Direktor der Meteorologischen Zentralanstalt gehörte Billwiller als tätiges Mitglied dem permanenten internationalen meteorologischen Komitee an. Später war er auch Präsident der Schweizerischen Erdbebenkommission.

Wer immer von den engeren und ferneren Fachgenossen die Hilfe Billwillers für wissenschaftliche Arbeiten in Anspruch nahm, fand bei ihm, dem stillen, bescheidenen Manne, stets freundliches Entgegenkommen; speziell in dem grossen Kreise der Beobachter unseres schweizerischen Netzes hat er sich durch die herzliche Art seines Auftretens zahlreiche Freunde erworben. Leider — und das war die grosse Tragödie in seinem Leben — konnte Billwiller die Früchte seiner Arbeit nicht geniessen. Mitten in arbeitsreichem Wirken überfiel ihn im Sommer vor drei Jahren das schreckliche Leiden, dem er nach unsäglichen Qualen, trotz hingebendster Pflege von seiten der Seinigen, nun erlegen ist.

Mit Direktor Billwiller scheidet ein vortrefflicher Mensch aus dem Leben. Neben den Paladinen Emil Plantamour, Rudolf Wolf und Heinrich Wild wird er stets einen ehrenvollen Platz einnehmen. „Vale anima candida". [Dr. Julius] M[aurer], N. Zürch. Zeit. 1905, No. 224.

Franz Reuleaux (1829—1905, Mitgl. d. Gesellsch. seit 1856, Ehrenmitglied seit 1896).

Nicht nur in den Kreisen der Gelehrten und Fachgenossen, sondern weit darüber hinaus sind Wirken und Persönlichkeit des am 20. August in Charlottenburg entschlafenen Geh. Regierungsrates Prof. Dr. Franz Reuleaux von tiefgehendem Einfluss gewesen. War auch sein Name nicht auf aller Lippen, so war es doch das Schlagwort, das er geprägt. Das Wort „Billig und Schlecht", das er mit kühner Offenheit als Vertreter des Deutschen Reiches in den Briefen aus Philadelphia den deutschen Teilnehmern an der Weltausstellung 1876 zugerufen, war trotz der anfänglichen grossen Entrüstung von heilsamem bleibendem Nutzen für das gesamte deutsche Gewerbe und die deutsche Industrie; es ist ein Ansporn geworden zu dem gewaltigen Aufschwung, den sie seither genommen haben und der ihnen

auf manchen Gebieten geradezu eine führende Stelle auf dem Weltmarkt verschafft hat. Für die kluge und mutige Weitsichtigkeit des bedeutenden Mannes erscheint es charakteristisch, dass er schon damals in zuversichtlicher Sicherheit fest auf den Sieg der Wahrheit und ihre klärende fruchtbringende Wirkung vertrauend jenen Mahnruf ergehen liess.

Uns Schweizern ist der Name Reuleaux dadurch vertraut und von Bedeutung, weil er mit zu den Männern gehörte, die dem neu gegründeten eidgen. Polytechnikum zu raschem Aufblühen verhalfen. Von Ostern 1856 bis Herbst 1864 widmete er seine ganze Arbeitskraft der mechanisch-technischen Abteilung des Zürcher Polytechnikums und bestätigte das Urteil von Professor Schneider in Dresden, der sich auf eine Anfrage des Schulrats über ihn folgendermassen ausgesprochen hatte: „Reuleaux gehört zu den begabtesten Schülern Redtenbachers. Wollen Sie Leute für die Praxis bilden, so wird Reuleaux der jungen Anstalt mehr Nutzen schaffen als mancher renommierte Name".

Der junge Ingenieur, dessen Lehrfähigkeit so glänzend begutachtet worden war, kam am 30. September 1829 als Sohn eines Maschinenfabrikanten zu Eschweiler bei Aachen zur Welt. In der väterlichen und in einer Koblenzer Fabrik erhielt er seine praktische Ausbildung, um dann, durch Redtenbachers Ruf angezogen, 1850 bis 1852 an der polytechnischen Schule in Karlsruhe mit angestrengtestem Fleiss seine Studien zu betreiben, die er bis 1854 an den Universitäten Berlin und Bonn, an denen er vor allem philosophische Vorlesungen hörte, ergänzte und vollendete. Bereits in Bonn wurde das, anfangs mit Moll gemeinsam bearbeitete Werk „Die Konstruktionslehre für den Maschinenbau" begonnen, das Reuleaux bis zu den sechziger Jahren beschäftigte und in dessen zuerst herausgegebener Festigkeitslehre erfolgreich versucht wurde, die Abmessungen der Maschinenbauteile nach den Gesetzen der elastischen Spannungen zu bestimmen. In seinem später erschienenen Handbuch zum Gebrauch beim Maschinenentwerfen, das unter dem Namen „Der Konstrukteur" bekannt ist, wurde dann der Grundsatz durchgeführt, dass jene Abmessungen einerseits der Festigkeit, anderseits der Erhaltung der Form der reibenden Teile gerecht werden müssen. 1875 erschien sein sofort ins Französische, Englische und Italienische übersetztes „Lehrbuch der theoretischen Kinematik", dem 1900 ein zweiter Teil folgte: „Die praktischen Beziehungen der Kinematik zur Geometrie und Mechanik".

Nach kurzer praktischer Betätigung als Leiter einer Maschinenfabrik in Köln siedelte Reuleaux 1856 als Lehrer nach Zürich über, wo er an der mechanisch-technischen Abteilung mit Zeuner zusammen wirkte. Professor Slaby schreibt darüber: „Während die Tätigkeit Zeuners hauptsächlich den Kraftmaschinen zugewandt ist, belebt Reuleaux mit schöpferischem Genius das nicht minder wichtige Gebiet der Mechanismen, auf welchem er eine vollkommene Revolution der Anschauungen hervorgerufen hat. Er führte zunächst eine grossartige, von französischen Mathematikern begründete Auffassung der Bewegungsgesetze in die Maschinenlehre ein und lehrte ihre

Anwendungen auf die verwickelten Mechanismen der Technik. Er kombiniert sie mit andern fruchtbaren Gesetzen, die seinem eigenen Geiste entspringen, und schreckt sogar vor der kühnen Aufgabe, Mechanismen durch wissenschaftliche Synthese zu finden, nicht zurück. Beider Methoden sind längst zum Gemeingut geworden; sie haben aus dem stillen Hörsaal einen wirklichen Weltgang angetreten und durchtränken heute zahlreiche Anschauungen der Maschinentheorie, ohne dass man sich dessen überall und immer bewusst wird."

Bald nach seiner erstmaligen öffentlichen Mitteilung über die Lehre von den Bewegungsmechanismen in der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft erhielt Reuleaux einen Ruf nach Riga als Leiter der umzuwandelnden polytechnischen Schule; er lehnte diesen Ruf zwar ab, nahm aber kurz darauf, im Jahre 1864, eine Berufung als Professor an die Berliner Gewerbeakademie an. Von 1868 bis zur Gründung der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg im Jahre 1879 war er Direktor der Gewerbeakademie, und sodann bis 1896 Professor an der Technischen Hochschule, deren Rektorat er 1890/91 bekleidete. Dazu kamen zahlreiche Nebenämter und die anstrengende Mitarbeit in vielen Vereinen und Gesellschaften, die die zähe Arbeitskraft des unermüdlichen Mannes immerfort in Anspruch nahmen.

Reuleaux hatte s. Z. die deutschen Ausstellungserzeugnisse als «cheap and ugly» (billig und hässlich) bezeichnet, was unrichtigerweise mit „billig und schlecht" übersetzt worden ist. Der Mahnruf, der vor bald 30 Jahren ertönte, hat noch heute seine Gültigkeit! Denn wenn auch die mächtig aufgeblühte Industrie über das billig und schlecht hinaus ist, so steht sie doch erst im Begriffe, auch das billig und hässlich zu überwinden. Deswegen wird Reuleaux' Name nicht nur in der Geschichte des Maschinenbaues unvergesslich bleiben, sondern auch in der Geschichte der gesamten modernen Kulturentwicklung stetsfort einen ehrenvollen Platz einnehmen.

Schw. Bauzeit., 1905, No. 10.

Rudolf Albert Kölliker (1817—1905, Mitgl. d. Gesellsch. seit 1841, Sekretär von 1843 bis 1847, Ehrenmitglied seit 1891).

Die Naturforschende Gesellschaft widmete ihre Sitzung vom 13. Nov. 1905 dem Andenken ihres berühmten, am 2. Nov. gestorbenen Ehrenmitgliedes Kölliker. Herr Prof. Dr. Arnold Lang hielt die Gedächtnisrede, die ihrem Hauptinhalte nach hier folgt:

Die Aufgabe, in kurzen Zügen die Bedeutung dieses Mannes, seine Verdienste um die Wissenschaft zu skizzieren, ist eine ungemein schwierige, denn seine Leistungen sind so vielseitige, dass ein einzelner unmöglich alles in gleich gerechter Weise würdigen kann. In erster Linie ist hervorzuheben, dass der wissenschaftliche Charakter Köllikers weniger nach der spekulativen Seite hinging, sondern vielmehr nach der nüchternen, gründlichen Seite der Detailforschung. Dabei fand er freilich reichlich Gelegen-

heit, sich auch über allgemein wichtige Fragen auszusprechen. So nahm er Stellung zur Deszendenztheorie und war ein schroffer Gegner der Darwinschen Selektionslehre, daneben aber durchaus ein Anhänger der Deszendenztheorie. Er stellte sich im wesentlichen auf den Standpunkt seines Freundes, des Botanikers Nägeli, und verfocht die Idee der heterogenen Zeugung, der sprungweisen Veränderung der Arten; er vertrat, in Anlehnung an Nägeli, die Ansicht, dass der Entstehung der gesamten organisierten Welt ein grosser Entwicklungsplan zu grunde liege, der die einfachen Formen zu immer mannigfaltigeren Evolutionen treibt, dass also, wie man sich auch ausdrücken kann, dieser Entwicklung eine Zielstrebigkeit innewohne. Durch die neueren Untersuchungen von De Vries scheint die Ansicht der sprungweisen Entwicklung Bestätigung gefunden zu haben, und in der Tat hat hierauf Kölliker grosses Gewicht gelegt, wovon sich der Sprechende bei einer noch im letzten Jahre erfolgten persönlichen Begegnung überzeugen konnte. Dass übrigens die Tatsachen, welche der Mutationstheorie von De Vries zu grunde gelegt sind, auch einer anderen theoretischen Auslegung im Sinne der Darwinschen Auffassung fähig sind, wurde schon mehrfach und gerade auch in der Diskussion über den Speziesbegriff an der diesjährigen Naturforscherversammlung in Luzern hervorgehoben.

Die wissenschaftliche Tätigkeit Köllikers ist charakterisiert durch die ungeheure Menge sorgfältiger Arbeiten auf den verschiedensten Gebieten und besonders durch sein Talent, neu auftauchende Ideen und Methoden rasch zu erfassen und sich ebenso rasch in diese neuen Erscheinungen einzuarbeiten, so dass seine Forschungen dann sofort in der ersten Reihe standen. Dazu kommt ein fabelhaftes Gedächtnis. Das grossartige Lebenswerk Köllikers lässt sich kaum besser in die richtige Beleuchtung stellen, als wenn wir hinweisen auf eine der grössten, neben der Darwinschen Entwicklungslehre überhaupt der grössten Errungenschaft der Biologie im neunzehnten Jahrhundert, auf die Begründung und den Ausbau der Zellenlehre, die 1838 von Schleiden für die Pflanzen, 1839 von Schwann für die Tiere aufgestellt wurde. In demselben Jahre 1839 ist Kölliker mit einer ersten Publikation, die allerdings auf einem anderen Gebiete, der Floristik, liegt, aufgetreten; aber von diesem Zeitpunkte an hat er nie aufgehört, Beiträge zu dieser Zellenlehre zu liefern und dieses Riesenlehrgebäude aufbauen zu helfen, das heute auch der gelehrteste Anatom und Physiolog nicht mehr zu überblicken vermag. Damit dürfte wohl die richtige Beurteilung von Köllikers umfassender Tätigkeit gegeben sein, dass er bei jeder Phase der Entwicklung dieses Baues an seiner Ausgestaltung mitgewirkt hat. Im Jahre 1841 promovierte er mit einer Dissertation: „Beiträge zur Kenntnis der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Tiere, nebst einem Versuche über das Wesen und die Bedeutung der sogenannten Samentiere“, Berlin 1841, an der philosophischen Fakultät der Universität Zürich. In dieser Abhandlung, die zuerst der medizinischen Fakultät eingereicht, hier aber abgelehnt worden war, ist zum ersten Male der Nachweis erbracht, dass die Spermatozoen Zellen des

betreffenden tierischen Organismus sind, während man bis dahin geneigt war, so auch Köllikers Lehrer Johannes Müller, sie für Parasiten zu halten. Als Thema seiner Antrittsvorlesung bei seiner Ernennung zum Professor im Jahre 1844 wählte er „Die Verrichtungen des Gehirnes" und zeigte hier, dass die Ganglienzellen die physiologisch wesentlichsten Bestandteile des Nervensystems, die Nervenfasern dagegen nur Leitungswege sind. Die letzte Abhandlung aus der Hand Köllikers, ein Vortrag, gehalten am 19. April 1904 an der Versammlung der anatomischen Gesellschaft in Jena, trägt den Titel „Über die Entwicklung der Nervenfasern" („Anat. Anzeiger" 25. Bd.). Wie das gesamte wissenschaftliche Lebenswerk Köllikers ein zusammenhängendes abgerundetes ist, so ist auch äusserlich dieser Zyklus geschlossen durch die genetische Verbindung der ersten und letzten Arbeiten.

Unter seinen Verdiensten um den Ausbau der Zellenlehre verdienen besondere Hervorhebung einmal die oben erwähnte Priorität des Nachweises, dass die Samenelemente Zellen sind, dann seine Untersuchungen, die neben denen anderer zeigen, dass auch die Eier eine Zelle darstellen. Mit andern zusammen hat er die Protozoen zuerst als einzellige Lebewesen erkannt. Als einer der ersten hat er das wahre Wesen der frühesten Entwicklungsvorgänge, der Furchung, erkannt, hat gezeigt, dass das Ei in Zellen, die Furchungskugeln, zerlegt wird. Unter seinen entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten ist eine der berühmtesten und grundlegendsten die „Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden", Zürich 1844, zu der er das Material auf einer Reise nach Süditalien, die er mit Nägeli zusammen ausführte, in Messina und Neapel sammelte. Diese Abhandlung brachte ihm, zusammen mit Empfehlungen Henles, den Ruf nach Würzburg ein. Höchst bedeutend sind ferner die Untersuchungen über die Entstehung, anatomische Entwicklung, Resorption und das Wachstum des Knochengewebes; hervorragend hat er sich bemüht, die Erkenntnis zu verbreiten, dass der Zellkern der Träger der Vererbungssubstanz ist, eine hochwichtige Feststellung, die zum ersten Male Häckel 1866 in der „Generellen Morphologie" ausgesprochen hat.

Köllikers Verdienst ist es auch, versucht zu haben, die Energidenlehre von Sachs auf das Gebiet der Tiere zu übertragen. Besondere Aufmerksamkeit hat er vor allem der Erforschung der Histologie und Histogenie des Sinnes- und Nervengewebes geschenkt; hier ist es möglich, am deutlichsten die Forschungsweise Köllikers zu demonstrieren. Er, der mit diesem Gebiete schon ganz vertraut war, reiste noch als Siebzigjähriger im Frühjahr 1887 nach Pavia, um Golgi aufzusuchen, der mit ganz neuen Untersuchungsmethoden, der Chromsilberimprägnation der nervösen Elemente, hervorgetreten war. Jahrelang hindurch waren Golgis Publikationen nur in Italien bekannt; es ist das Verdienst Forels, zuerst auf deren Wichtigkeit aufmerksam gemacht zu haben, und Kölliker hat dann der wissenschaftlichen Welt diese neuen Methoden vertraut gemacht und hat sie weiter ausgebaut.



So ist durch ihn in allen Zweigen der mikroskopischen Anatomie und der Entwicklungsgeschichte der Ausbau der Zellenlehre gefördert worden; doch lassen sich seine Untersuchungen nicht mit Schlagworten charakterisieren; man muss mit dem Detail der Fragen genau bekannt sein, um die Wichtigkeit der Arbeiten zu verstehen. Auf die mikroskopische Anatomie und Ontogenie entfallen auch Köllikers bedeutendste Leistungen; nur weniges hat er über makroskopische Anatomie des Menschen, die auch ein Hauptfach seiner Lehrtätigkeit war, publiziert, einiges ferner aus dem Gebiete der pathologischen Anatomie und der Physiologie.

Kölliker ist der Verfasser bekannter und verbreiteter Lehrbücher. 1850—54 erschien die „Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen", 1852 das „Handbuch der Gewebelehre des Menschen für Ärzte und Studierende", dessen sechste Auflage, ganz den Ergebnissen der modernen Forschungen entsprechend umgestaltet, 1889 bis 1896 herausgegeben wurde. Seine „Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höhern Tiere", 1. Auflage 1861, war seinerzeit das beste Lehrbuch, nachdem ein älteres von Valentin in Bern den Fortschritten der Wissenschaft nicht mehr entsprach. Längere Zeit war Köllikers Entwicklungsgeschichte das einzige Lehrmittel, bis in den jüngeren Jahren eine Reihe vortrefflicher Lehrbücher mit ihm in Konkurrenz traten.

Die Zahl von Köllikers Schülern ist überaus gross, darunter auch viele Schweizer und manche, die hier in Zürich wirken oder gewirkt haben. Es seien nur einige wenige von den Bedeutendsten genannt: der Ophthalmologe Heinrich Müller, der vergleichende Anatom Gegenbaur, der Histologe Franz Leydig und Ernst Häckel in Jena.

Rudolf Albert Kölliker ist am 6. Juli 1817 in Zürich geboren. 1836 bezog er die Universität in Zürich und promovierte mit der oben erwähnten Arbeit 1841 an der philosophischen Fakultät. Im folgenden Jahre erwarb er sich in Heidelberg den medizinischen Doktorgrad mit einer Abhandlung über die erste Entwicklung der Insekten. Vorher schon hatte er Studien in Bonn und namentlich in Berlin gemacht, wo besonders Johannes Müllers Einfluss mächtig auf ihn wirkte. Nach der Rückkehr nach Zürich wurde er bei dem Anatomen Henle Prosektor, habilitierte sich 1843 und erhielt 1844, nach dem Wegzuge Henles nach Heidelberg, die ausserordentliche Professur für Physiologie und vergleichende Anatomie an der medizinischen Fakultät. Dieselben Fächer vertrat er alsdann in Würzburg nach seiner Berufung im Jahre 1847. Im Jahre 1849 gesellte sich dazu die Professur für normale Anatomie. Hier hat er auch gewirkt bis an sein Lebensende.

Köllikers persönliche Beziehungen zu Zürich haben in seinen „Erinnerungen aus meinem Leben", Leipzig 1899, ausführliche Darstellung gefunden; es sei darauf verwiesen. Bei dieser Gelegenheit mag auch eine Stelle aus einem Privatbriefe, der an den Sprechenden im Jahre 1891 gerichtet war; Erwähnung finden. „Es ist für mich," schreibt Kölliker, „der ich, trotz meines langen Wirkens in Deutschland, stets mit der grössten Liebe an

meiner Heimat hänge und mit Stolz und Dank der grossen Lehrer gedenke, die auf der Zürcher Hochschule meine ersten naturhistorischen Studien leiteten, eines Oken, Heer, Escher von der Linth, Fröbel, Mousson, Löwig, ein erhebender und beglückender Gedanke zu erfahren, dass es mir gelungen ist, in meinem spätern Leben der Wissenschaft einige Dienste zu leisten und so den vaterländischen Instituten und Lehrern, so gut als es in meinen Kräften lag, den Dank abzustatten für das, was ich von ihnen erhielt". Als Schüler Oswald Heers interessierte er sich zuerst für Botanik, umso mehr, als sich sein Freund Nägeli dem Studium dieser Wissenschaft hingab. So hat er denn als erste Publikation im Jahre 1839 ein „Verzeichnis der phanerogamischen Gewächse des Kantons Zürich" herausgegeben. 1891 wurde ihm und Karl Nägeli zur Feier des Doktorjubiläums nach fünfzig Jahren von der Universität Zürich, dem eidgenössischen Polytechnikum und der Tierarzneischule eine Denkschrift gewidmet, zu der 13 Dozenten genannter Lehranstalten Beiträge lieferten.

Während der jüngeren Jahre pflegte Kölliker auch eifrig Leibesübungen der verschiedensten Art; er war ein tüchtiger Schwimmer, ein Turner, der an drei Turnfesten, in Basel, Schaffhausen und Chur, je einen dritten Lorbeerkranz davon trug, ein Reiter, und früh schon huldigte er dem Jagdsport, dem er bis in sein hohes Alter fast leidenschaftlich anhing. Auch als Bergsteiger hat er sich hervorgetan und er galt als vorzüglicher Jodler; ferner war er Schütze, noch als Professor zog er in Basel am eidgenössischen Schützenfeste mit dem grossen Zuge, das Gewehr an der Schulter, nach St. Jakob an der Birs. So ist ihm denn auch die volle Frische und Rüstigkeit des Körpers und Geistes bis an sein Lebensende bewahrt geblieben. Auch im späteren Alter, als das frische Gesicht mit den klugen Augen schon von wallenden Silberlocken umrahmt war, hat er bei den Damen Wohlgefallen erregt, und er liess sich dies, man darf es schon sagen, auch wohl gefallen. Als Student war Kölliker Mitglied der Zofingia; er schreibt selbst, dass er dort einmal eine Abhandlung über die Tellsage vorgetragen habe.

Mit der hiesigen Naturforschenden Gesellschaft ist Köllikers Name enge verknüpft. Die bei Anlass des 150jährigen Jubiläums der Gesellschaft von Herrn Professor Rudio herausgegebene so verdienstvolle und äusserst sorgfältig ausgearbeitete Festschrift gibt hierüber mancherlei Aufschluss. Mit Karl Nägeli zusammen wurde Kölliker am 6. September 1841 in die Gesellschaft aufgenommen, 1843—47 war er ihr Sekretär und hat als solcher das Protokoll der Jubiläumsfeier von 1846 verfasst. Zu den „Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich zur Feier ihres 100jährigen Jubiläums. Neuenburg 1847" lieferte er als Beitrag eine Arbeit über „Die Bildung der Samenfäden in Bläschen als allgemeines Entwicklungsgesetz", und als die Gesellschaft im Jahre 1896 die Feier ihres 150jährigen Bestehens beging, konnte sie ihre Festschrift wiederum mit einer Abhandlung Köllikers „Ueber den Fornix longus sive superior des Menschen" schmücken. Kölliker gehörte mit Mousson und Horner der Redaktionskommission der „Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft" an, die später zur „Vierteljahrs-

schrift" umgewandelt wurden. In Dankbarkeit hat ihm die Gesellschaft bei Anlass seines 80. Geburtstages den Jahrgang 1897 der Vierteljahrsschrift gewidmet.

Ehrungen hat Kölliker in grosser Zahl erfahren. Man darf sagen, dass kein Schweizer unserer Generation im Auslande so mit Ehrungen überhäuft wurde wie er; man könnte höchstens den berühmten Albrecht von Haller und den Neuenburger Louis Agassiz, der in Amerika nach seiner Uebersiedlung grossartig gefeiert wurde, vergleichsweise heranziehen.

Wir Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft haben alle Ursache dankbar unseres Ehrenmitgliedes zu gedenken und sein Andenken hochzuhalten. Es sei erwähnt, dass er der Bibliothek sämtliche, bis heute etwa 80, Bände der von ihm zuerst mit Siebold, dann mit Ehlers zusammen herausgegebenen „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie" in ununterbrochener Folge zugewendet hat. Es hat Interesse zu wissen, dass die Gründung dieser bedeutendsten zoologischen Zeitschrift seinerzeit in der Schweiz bei Anlass der Versammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen im Jahre 1847 von Kölliker und Siebold beschlossen wurde.

Am 30. November starb Ernst Ziegler, Professor der pathologischen Anatomie an der Universität Freiburg i. Br. Wenn auch nicht Mitglied unserer Gesellschaft, so verdient der Verstorbene doch, dass wir hier seiner gedenken. Hat er doch, ein geborener Schweizer, auch an der Zürcher Universität als Lehrer gewirkt. Und so folgte er denn auch gerne im Jahre 1896, bei Gelegenheit der mit dem 150-jährigen Jubiläum der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft verbundenen 79. Versammlung der schweizerischen Naturforscher, unserer Einladung, für die erste Hauptversammlung einen Vortrag zu übernehmen. Viele von uns werden sich noch an die lichtvolle Rede erinnern, die Ziegler damals, am 3. August, im grossen Tonhallesaal über „Die Zweckmässigkeit pathologischer Lebensvorgänge" gehalten hat.

Die folgenden Notizen entnehmen wir der No. 337 der Neuen Zürcher Zeitung sowie freundlichen Mitteilungen von Herrn Prof. Paul Ernst.

Ernst Ziegler wurde am 17. März 1849 zu Messen im Kanton Solothurn geboren. Nachdem er 1872 mit der Dissertation: „Über das Verhalten des Camphercymols im tierischen Organismus" promoviert hatte, wurde er 1873 Assistent von Klebs in Würzburg. Dort habilitierte er sich 1875 mit der Arbeit: „Experimentelle Untersuchungen über die Herkunft der Tuberkelelemente mit besonderer Berücksichtigung der Histogenese der Riesenzellen". Im Jahre 1878 siedelte er als Assistent an das pathologische

Institut in Freiburg über, wo er Extraordinarius wurde. Ostern 1881 bis Ostern 1882 war er Ordinarius in Zürich, 1882 bis 1889 in Tübingen, seitdem in Freiburg.

Ziegler hat sich, wie der „Voss. Ztg." geschrieben wird, um seine Wissenschaft, die pathologische Anatomie, mannigfaltig verdient gemacht. An erster Stelle kommen seine Einzelstudien in Betracht, durch die er eine ganze Reihe von Hauptstücken der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie bereichert hat. Hiezu kommen Zieglers Leistungen um das pathologisch-anatomische Zeitschriftenwesen. Ganz besonders ist noch des Einflusses zu gedenken, den er durch die zusammenfassende Darstellung seiner Disziplin auf die Verbreitung pathologisch-anatomischer Kenntnisse unter den Medizinstudierenden und Aerzten ausgeübt hat. Durch sein „Lehrbuch der pathologischen Anatomie" ist Ziegler in der ganzen medizinischen Welt bekannt geworden. Das Werk, das jetzt in 11. Auflage vorliegt, hat sich wegen der klaren Darstellung und Sachlichkeit eine der ersten Stellen in der einschlägigen Literatur erworben. Lange Zeit beherrschte es ganz das Feld.

Den engeren Kreis der Fachgenossen hat sich Ziegler noch dadurch verpflichtet, dass er ihnen in den „Beiträgen zur pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie" 1884 ein neues Organ schuf, nachdem bis dahin Virchows „Archiv" das einzige einschlägige gewesen. Hiezu kommt die Begründung des „Centralblatt für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie". Als Ergänzung zu dem Lehrbuche dürfen einige allgemeiner gehaltene Studien über Zeit- und Streitfragen der Pathologie gelten. Sie betreffen die Lehre von der Vererbung und die Abstammungslehre in ihrer Bedeutung für die Pathologie, die Schutzkräfte des menschlichen Organismus, die Zweckmässigkeit pathologischer Lebensvorgänge u. a. m. Von den Einzelstudien Zieglers seien diejenigen über die Herkunft der Tuberkelelemente, über pathologische Bindegewebs- und Gefässneubildung, über Tuberkulose und Schwindsucht, über die Ursachen der Nierenschrumpfung, über die Entstehung der Blindheit nach Blutverlust, über die Entstehung der Geschwülste, über die Vorgänge bei der Entzündung, über die Entzündung der serösen Häute hervorgehoben.

Sitzungsberichte von 1905.

Sitzung vom 16. Januar 1905 auf Zimmerleuten.

Beginn 8¼ Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. U. Grubenmann.

Das Protokoll über die vorhergehende Sitzung wird genehmigt. Der Vorsitzende begrüsst die Mitglieder bei der ersten Zusammenkunft im neuen Jahre und verdankt hierauf dem Verfasser des diesjährigen Neujahrsblattes, Herrn Prof. Dr. Albert Heim, seine für die Gesellschaft geschriebene Abhandlung, betitelt „Neuseeland", aufs beste. Er dankt auch im Namen der Gesellschaft den Herren Prof. Dr. Kleiner und Bodmer-Beder, die sich seit Jahren der Mühe unterziehen, die Austeilung des Neujahrsblattes zu besorgen.

Zur Aufnahme in die Gesellschaft wird durch Herrn Prof. Heim angemeldet Herr Dr. Louis Rollier, Privatdozent für Geologie und Stratigraphie an der Universität und am Polytechnikum.

Herr Prof. Dr. Otto Roth spricht „Über indirekte Beleuchtung". An der Diskussion beteiligen sich die Herren Direktor Huber, Prof. Roth, Prof. Beck, Prof. Lunge.

Herr Privatdozent Dr. Konrad Bretscher weist einen neuen Vertreter unserer Säugetierfauna (Rhinolophus euryale) vor.

Die Diskussion wird von Herrn Prof. Heim benützt.

Schluss der Sitzung 9 Uhr 50.

Sitzung vom 30. Januar 1905 auf Zimmerleuten.

Beginn 8¼ Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. U. Grubenmann.

Nach Verlesung und Genehmigung des Protokolles der letzten Sitzung wird Herr Privatdozent Dr. Louis Rollier einstimmig zum Mitgliede der Gesellschaft gewählt.

Anmeldungen zum Eintritt liegen vor von:

Herrn Dr. phil. Karl Fenner, Lehrer an der Kantonsschule in Zürich, eingeführt durch Herrn Dr. E. Wettstein;

Herrn Alfred Kienast, diplomierter Mathematiker, in Zürich, angemeldet von den Herren Prof. Schröter und Dr. Rübel, und

Herrn Oberbergrat Gustav Wepfer in Stuttgart, angemeldet von Herrn Prof. Heim.

Herr Prof. Dr. Paul Ernst hält einen Vortrag über die Biologie des Krebses (Carcinoma). An der Diskussion nehmen teil die Herren Dr. Höber, Prof. P. Ernst, Dr. Bühler.

Herr Prof. Dr. Albert Heim spricht über Grypotherium Darwini var. domesticum aus der Eberhardshöhle in Südwestpatagonien und weist dazu eine von ihm erworbene Sammlung zahlreicher Reste dieses ausgestorbenen grossen Edentaten, sowie weiterer von der gleichen Lokalität stammender Funde vor.

Diskussion: Herr Prof. Hescheler, Herr Prof. Heim.

Schluss der Sitzung 10 Uhr 30.

Sitzung vom 13. Februar 1905 auf Zimmerleuten.

Beginn 8¼ Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. U. Grubenmann.

Das Protokoll der vorangehenden Sitzung erhält die Genehmigung

Der Vorsitzende widmet dem am 31. Januar in Wien verstorbenen Mitgliede, Herrn Hofrat Professor Ludwig von Tetmajer, Rektor der technischen Hochschule in Wien, Worte warmen Gedenkens. Der Verstorbene, der im 54. Altersjahre stand, gehörte seit 1876 unserer Gesellschaft an; bis 1902, dem Jahre seiner Übersiedelung nach Wien, wirkte er als beredter und hochgeschätzter Lehrer am eidg. Polytechnikum; er war erste Autorität auf dem Gebiete der Prüfung von Baumaterialien; die eidg. Materialprüfungsanstalt, ein mustergültiges Institut, ist seine Schöpfung. Mit grosser Liebe hing er stets an Zürich.

Um sein Andenken zu ehren, erheben sich die Anwesenden von den Sitzen.

In die Gesellschaft werden als Mitglieder einstimmig aufgenommen die Herren Dr. Karl Fenner, Alfred Kienast und Oberbergrat Gustav Wepfer.

Herr Prof. Dr. Ernst Winterstein spricht „Über die basischen Eiweiss - Spaltungsprodukte und ihre Beziehung zu einigen biologisch-chemischen Vorgängen.

An der Diskussion beteiligen sich die Herren Dr. Oswald und Prof. Winterstein.

Herr Privatdozent Dr. H. C. Schellenberg hält einen Vortrag über das Absterben der Abies sibirica im Adlisberg.

Diskussion: Herr Prof. Winterstein, Herr Dr. Schellenberg.

Schluss der Sitzung 10 Uhr 30.

Sitzung vom 27. Februar 1905 auf Zimmerleuten.

Beginn 8¼ Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. U. Grubenmann.

Nach Genehmigung des letzten Protokolles macht der Vorsitzende auf das hiesige Aquarium aufmerksam, das gegenwärtig vom Seefeld nach der Bahnhofbrücke übersiedelt und die Unterstützung der Mitglieder, sei es durch Besuch oder Beitritt zur Aquariumsgenossenschaft, verdient.

Herr Prof. Dr. Albert Heim hält einen Vortrag über das Säntisgebirge, der von einer grossen Zahl von Demonstrationen begleitet wird.

Die Diskussion wird benützt von den Herren Prof. Grubenmann, Prof. Früh, Prof. Heim, Escher-Hess, Prof. Paul Ernst, Prof. Lunge.

Der Herr Präsident gratuliert dem Herrn Vortragenden zum Abschluss dieser umfassenden und gross angelegten Untersuchung, die er im Laufe einer Reihe von Jahren mit Unterstützung mehrerer seiner Schüler durchgeführt hat. — Schluss der Sitzung 10 Uhr 20.

Hauptversammlung vom 29. Mai 1905 auf Zimmerleuten.

Beginn 7¼ Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. U. Grubenmann.

Nachdem der Vorsitzende den Anwesenden den Willkommensgruss entboten, wird das Protokoll der verflossenen Sitzung genehmigt. Der Präsident gibt Kenntnis von dem Hinscheiden zweier Mitglieder, des Herrn Ingenieur Salomon Pestalozzi, gestorben am 18. April 1905, und des Herrn Prof. Dr. Hans Hirzel, Dekan der vet.-med. Fakultät der Universität, gestorben am 22. April 1905.

Herr Pestalozzi war als tüchtiger Fachmann bekannt, der gerne seine Dienste dem allgemeinen Interesse zur Verfügung stellte. Grosser Fleiss und Energie zeichneten ihn aus; seine Bekannten rühmen seine Bescheidenheit. Er war seit 1872 Mitglied der Gesellschaft.

Herr Hirzel, seit 1886 Professor der Chirurgie und Direktor des Tierspitals, galt als ausgezeichneter Lehrer und genoss einen bedeutenden Ruf als Kliniker. In Anerkennung seiner Verdienste wurde er im verflossenen Jahre zum Dr. med. vet. hon. c. ernannt. Er war Sanitätsrat, Armeekorpspferdearzt; namentlich verdienen auch seine Verdienste um das landwirtschaftliche Bildungs- und Genossenschaftswesen hervorgehoben zu werden. Sein Hinschied bedeutet einen herben Verlust. Der Gesellschaft gehörte er seit 1902 an.

Zu Ehren der Verstorbenen erheben sich die Anwesenden von den Sitzen.

Zur Aufnahme werden angemeldet:

Herr Fabrikdirektor Asmus Jabs in Zürich, durch Herrn Prof. Lunge.

Herr Albert Müller, Buchhändler, in Zürich, Herr Robert Beer, Buchhändler, in Zürich, Herr Max Rascher, Buchhändler in Zürich, durch Herrn Prof. Schinz.

Herr Dr. phil. Paul Arbenz, Geolog, in Zürich, durch Herrn Prof. Heim.

Die Abstimmung über die Aufnahme wird sofort vorgenommen und die genannten Herren werden einstimmig zu Mitgliedern gewählt.

Der Quästor, Herr Dr. Hans Kronauer, legt die Rechnung für 1904 vor:

Einnahmen:

	Voranschlag Fr. Rp.	In Wirklichkeit Fr. Rp.
Zinsen (von Haupt- und Illustrationsfonds)	3,400. —	3,519. 50
Beiträge der Mitglieder	4,477. —	4,504. —
Neujahrsblatt	400. —	571. 20
Katalog	136. —	140. —
Übertrag	8,413. —	8,734. 70

	Voranschlag Fr. Rp.	In Wirklichkeit Fr. Rp.
Übertrag	8,413. —	8,734. 70
Vierteljahrsschrift	150. —	190. 02
Ordentliche Beiträge der Mitglieder	2,700. —	2,700. —
Allerlei	87. —	77. 80
Summe der ordentlichen Einnahmen:	11,350. —	11,702. 52
Ausserordentliche Einnahmen:	600. —	620. —
Total:	11,950. —	12,322. 52

Ausgaben:

	Voranschlag Fr. Rp.	In Wirklichkeit Fr. Rp.
Bücher	4,300. —	4,319. 26
Buchbinderarbeit	1,200. —	920. 95
Neujahrsblatt	500. —	549. 40
Vierteljahrsschrift	3,000. —	3,056. 80
Katalogisierungs-Arbeiten	20. —	90. 58
Miete, Heizung und Beleuchtung	150. —	128. 20
Besoldungen	2,230. —	2,221. 20
Verwaltung	550. —	592. 60
Allerlei	—. —	15. 12
Total:	11,950. —	11,894. 11

Einnahmen:	Fr. 12,322. 52
Ausgaben:	„ 11,894. 11
Überschuss:	Fr. 428. 41

Gesamtvermögen Ende 1903:	Fr. 76,291. 72
Gesamtvermögen Ende 1904:	Fr. 76,720. 13

Davon entfallen 5500 Fr. auf den Illustrationsfonds.

Dazu bemerkt der Herr Quästor: Gegenüber dem Voranschlage, in welchem Einnahmen und Ausgaben einander gleichgesetzt waren, ergab sich ein Überschuss der Einnahmen von Fr. 372. 52, herrührend von einem etwas grösseren Ertrag der Zinsen, des Neujahrsblattes und der Vierteljahrsschrift, und ein Minderbetrag der Ausgaben von Fr. 55. 89, der allerdings nur dadurch zu stande kam, dass die Büchereinbände 280 Fr. weniger erforderten als budgetiert gewesen. Der Gesamtüberschuss ist also Fr. 428. 41. Wenn man aber bedenkt, einerseits, dass im Jahre 1904 neben den ausserordentlichen Einnahmen der von jetzt an um 400 Fr. erhöhte Beitrag der Stadtverwaltung, ferner der um 180 Fr. erhöhte Beitrag der Museumsgesellschaft und endlich die durch freiwillige Erhöhung, sowie durch Zunahme der Mitgliederzahl vermehrten Mitgliederbeiträge zur Wirkung kamen, anderseits, dass die Ausgaben sich auf das allernotwendigste erstreckten, so ist dieses Ergebnis kein glänzendes zu nennen. Kommen im

Jahre 1905, wie dies der Voranschlag zeigen wird, zu den gewohnten noch neue, dringende Ausgaben hinzu, so wird nicht nur der Überschuss des Jahres 1904 aufgezehrt werden, sondern, sofern nicht noch neue Einnahmequellen sich erschliessen, ein nicht unerhebliches Defizit zu erwarten sein.

Die Rechnungsrevisoren, Herr Prof. Dr. F. Rudio und Herr Dr. E. Schoch-Etzensperger, letzterer als Stellvertreter des abwesenden Herrn J. Escher-Kündig, haben die Rechnung geprüft und alles in bester Ordnung gefunden. Sie beantragen, die Rechnung für 1904 abzunehmen und dem Herrn Quästor für die grosse Mühe den wärmsten Dank auszusprechen.

Die Versammlung beschliesst in diesem Sinne.

Die Feststellung des Budgets für 1905 wird an den Schluss der Verhandlungen geschoben.

Der Aktuar, Herr Prof. Dr. K. Hescheler, erstattet den

Bericht über die wissenschaftliche Tätigkeit und den Bestand der naturforschenden Gesellschaft 1904/05.

Wenn die blosse Feststellung der Anzahl der Sitzungen und der an diesen gehaltenen Vorträge ein genügendes Mass für den von der Gesellschaft entfalteten Eifer und Fleiss abgeben würde, so müsste sie dieselbe Note erhalten wie im Vorjahre; denn nicht nur sind gleich viel Zusammenkünfte zu verzeichnen wie im verflossenen Jahre, nämlich 9 (inkl. Generalversammlung), sondern auch die Anzahl der Vorträge (15) stimmt genau überein. Auch der Besuch kann mit gleichem Recht wie letztes Jahr als ein guter bezeichnet werden; immerhin wollen wir nicht vergessen, dass die Besuchsziffer im ganzen sehr wohl einer Steigerung fähig wäre; wir wollen hoffen, ein späterer Aktuar habe Gelegenheit, das glücklicherweise noch übrigbleibende Prädikat „sehr gut“ anzuwenden.

Die Vorträge verteilen sich nach ihrer Zugehörigkeit zu den einzelnen Disziplinen auf

Botanik	mit 2
Zoologie	„ 2
Mineralogie	„ 2
Palæontologie	„ 2
Physiologie	„ 2
Pathologie	„ 2
Geologie	„ 1
Bakteriologie	„ 1
Hygiene	„ 1

Wir geben die einzelnen Vorträge und Mitteilungen in der Reihenfolge, in der sie gehalten wurden:

Vorträge und Mitteilungen.

Herr Prof. Dr. E. Winterstein: Die Eiweiss-Spaltungsprodukte.

„ Prof. Dr. U. Grubenmann: Über den Meteoriten von La Chervettaz (Kt. Waadt).

„ Dr. W. Silberschmidt: Über unsichtbare Krankheitserreger.

Herr Prof. Dr. K. Hescheler: Vorweisung von Rekonstruktionsbildern fossiler Reptilien.
„ Prof. Dr. U. Grubenmann: Über Pneumatolyse und Pegmatite.
„ Dr. M. Rikli: Mitteilungen und Demonstrationen zum Entwurf einer Arvenkarte der Schweiz.
„ Dr. H. Jordan: Zur physiologischen Bedeutung der Ganglien der Wirbellosen.
„ Prof. Dr. R. Burri: Schleimige Milch nebst Reinkulturen schleimbildender Milchsäurebakterien.
„ Prof. Dr. O. Roth: Über indirekte Beleuchtung.
„ Dr. K. Bretscher: Ein neuer Vertreter unserer Säugetierfauna (Rhinolophus euryale).
„ Prof. Dr. P. Ernst: Zur Biologie des Krebses (Carcinoma).
„ Prof. Dr. A. Heim: Grypotherium Darwini var. domesticum aus der Eberhardshöhle in Patagonien.
„ Prof. Dr. E. Winterstein: Über die basischen Eiweiss-Spaltungsprodukte und ihre Beziehung zu einigen biologisch-chemischen Vorgängen.
„ Dr. H. C. Schellenberg: Das Absterben der Abies sibirica im Adlisberg.
„ Prof. Dr. A. Heim: Das Säntisgebirge.

Auch diesmal erschienen im Feuilletonteil der N. Z. Z. Referate über die gehaltenen Vorträge; sie entstammten fast durchweg der Feder der Herren Lektoren; es ist hier der Ort, allen den Herren, welche diese Mühe auf sich nahmen, den verbindlichsten Dank auszusprechen und ihnen vor allem auch im Namen der Gesellschaft zu danken, dass sie auf ein Honorar zu gunsten der Gesellschaftskasse verzichtet hatten.

Von der Vierteljahrsschrift wurde im Berichtsjahre der 49. Jahrgang herausgegeben, 434 Seiten und 12 Tafeln umfassend. 18 wissenschaftliche Abhandlungen, die Sitzungsberichte und der Bibliotheksbericht für 1904, sowie ein auf den 31. Dezember 1904 abgeschlossenes Mitgliederverzeichnis bilden den Inhalt. Von den Publikationen gehören an: der Botanik 4, der Zoologie 3, der Geologie 2, der Palæontologie 2, der Geographie 1, Mineralogie 1, Mathematik 1, Chemie 1, Astronomie 1; dazu gesellen sich eine Abhandlung zur Lebensgeschichte von Franz Neumann und die Fortsetzung der Notizen zur schweizerischen Kulturgeschichte, die diesmal von der Bibliothek des eidgenössischen Polytechnikums sprechen und einen Nekrolog über Viktor Merz enthalten.

Das Neujahrsblatt, verfasst von Herrn Prof. Dr. Albert Heim, trägt den Titel: Neuseeland.

Mitgliederbestand. Das Verzeichnis, das auf den 31. Dezember 1904 abgeschlossen wurde, nennt 270 ordentliche, 20 Ehren- und 2 korrespondierende Mitglieder, im ganzen 292. Bis zum heutigen Tage, 29. Mai, haben

sich die Zahlen der Eintritte, Austritte und Todesfälle genau das Gleichgewicht gehalten, sodass dieselben Ziffern gelten.

Im ganzen sind im Berichtsjahre 9 Herren eingetreten, 7 davon sind in der Stadt Zürich wohnhaft.

Wir beklagen den Tod von 5 ordentlichen Mitgliedern, der Herren

Prof. Dr. Viktor Merz,
Robert Schwarzenbach-Zeuner,
Prof. Ludwig von Tetmajer,
Ingenieur Salomon Pestalozzi,
Prof. Dr. Hans Hirzel.

Ausgetreten sind die Herren

Heinrich Josef Brand, Apotheker, und
Dr. Fritz Bützberger, Professor an der Kantonsschule.

Zum Schlusse geben wir eine Übersicht der Zahlen der ordentlichen Mitglieder in den letzten 8 Jahren:

Mai	1905	270	ordentl.	Mitglieder
„	1904	268	„	„
„	1903	241	„	„
„	1902	238	„	„
„	1901	229	„	„
„	1900	227	„	„
„	1899	225	„	„
Dezember	1898	228	„	„
„	1897	226	„	„

Der Bericht des Aktuars wird genehmigt und verdankt.

Der Bibliothekar, Herr Prof. Dr. Hans Schinz, verliest den

Bibliotheksbericht.

Da im Berichtsjahre keine Revision stattzufinden hatte, so kann sich der Berichterstatter auf eine kurze Skizze beschränken. Die Zahl der Entleiher bezifferte sich im Jahre 1904 auf 171 mit 3700 Werken (ohne die bei den Herren Lang, Werner und Schinz deponierten Serien). 1902: 2037 Werke, 1903: 2940 Werke. Der durchschnittliche tägliche Besuch des Lesesaales betrug 10—12 Personen. Unsere Gesellschaft hat auch im Jahre 1904 gesucht, ihren Tauschverkehr nach Möglichkeit zu erweitern. Anzahl der Tauschgesellschaften: Schweiz 40, Deutschland 104, Österreich-Ungarn 40, Holland 13, Dänemark, Schweden und Norwegen 20, Frankreich 37, Belgien 11, England 32, Italien 29, Spanien und Portugal 5, Russland und Rumänien 21, Amerika 92, übrige Länder 22; total: 466 (1904: 448). Das Bibliothekariat wird nach wie vor dafür dankbar sein, wenn es von Mitgliedern auf weitere wünschbare Tauschverbindungen aufmerksam gemacht wird. Aufgegeben wurde keine Tauschverbindung.

Die Zahl der angeschafften Periodica beläuft sich auf 126 (1903: 123) und zwar verteilen sie sich folgendermassen auf die einzelnen Disziplinen: Akademien und Allgemeines 30, Astronomie und Meteorologie 4, Botanik 15, Geographie, Ethnographie und Anthropologie 11, Geologie, Petrographie, Mineralogie und Palæontologie 21, Mathematik 15, Physik und Chemie 14, Zoologie 16.

Die Zahl der ausgegebenen Bürgscheine zwecks Benutzung der Bibliothek seitens Nichtmitgliedern betrug im Jahre 1904: 56 (1903: 123).

Von den gemeinsamen Zuwachsverzeichnissen der zürcherischen Bibliotheken sind im Jahre 1904 erschienen: 1903 Bd. VII, 2. Sem., und 1904 Bd. VIII, 1. bis 3. Quartal.

Der Verkehr mit dem Lesemuseum, der Versandt unserer Publikationen und die Mappenzirkulation wickelten sich ohne die geringste Störung ab.

Im Anschluss an den Bericht betr. die Bibliothek erlaubt sich das Bibliothekariat an die Mitglieder unserer Gesellschaft die dringende Bitte zu richten, ihm unbenutzt liegende Hefte der Vierteljahrsschrift (auch einzelne Hefte) und Neujahrsblätter zum Zwecke des Tauschverkehrs gütigst überlassen zu wollen; wir befinden uns, wenn wir befreundeten Gesellschaften deren Serien ergänzen sollen, nur allzuoft in bitterster Verlegenheit.

Der Bericht des Herrn Bibliothekars wird genehmigt und seine mühevolle Tätigkeit bestens verdankt.

Herr Dr. Kronauer schlägt für 1905 folgendes Budget vor:

Einnahmen:

Zinsen von Haupt- und Illustrationsfonds	Fr.	3,600. —
Beiträge der Mitglieder	"	4,500. —
Neujahrsblatt	"	400. —
Katalog	"	36. —
Vierteljahrsschrift	"	150. —
Ordentl. Beiträge von Behörden u. Gesellschaften	"	2,700. —
Allerlei	"	74. —
Summe der ordentlichen Einnahmen:	Fr.	11,460. —
Ausserordentliche Einnahmen:	"	580. —
Total:	Fr.	12,040. —

Ausgaben:

Bücher	Fr.	4,300. —
Buchbinderarbeit	"	1,100. —
Neujahrsblatt	"	550. —
Vierteljahrsschrift	"	3,500. —
Katalogisierungsarbeiten	"	50. —
Miete, Heizung und Beleuchtung	"	150. —
Besoldungen	"	2,450. —
Verwaltung	"	500. —
Agio auf Wertschriften	"	25. —
Allerlei	"	115. —
Total	Fr.	12,740. —

Die ausserordentlichen Einnahmen bestehen in einer Schenkung von Fr. 480. — aus der Liquidation der Baugartengesellschaft und einer Gabe von 100 Fr. zu gunsten der Bibliothek durch Herrn Bodmer-Beder.

Von den Ausgaben sind dem Voranschlag für 1905 gegenüber den effektiven vom Jahre 1904 erhöht worden 1. der Posten Buchbinderarbeit von 920 auf 1100 Fr., 2. der Posten Vierteljahrsschrift von 3060 auf 3500 Fr., aus verschiedenen Gründen, insbesondere, da dieselbe in Zukunft in stärkerer Auflage und zugleich in einem etwas vergrösserten Format erscheinen soll, 3. der Posten Besoldungen um 200 Fr., weil der Gehalt des Abwartes, Herrn Koch, auf sein Gesuch hin vom 1. Januar 1905 an von 2000 auf 2200 Fr. gestellt wird, 4. der Posten Allerlei um Fr. 100. —, welche für notwendige Einrichtungen in der Bibliothek, insbesondere für elektrische Beleuchtung derselben, vorläufig in Aussicht genommen sind.

Der Voranschlag der Ausgaben für 1905 übersteigt somit denjenigen der Einnahmen um 700 Fr.; es ist aber nicht ausgeschlossen, dass dieser Ausfall ganz oder teilweise gedeckt werden kann, indem der Vorstand sich bemühen wird, wo immer möglich neue Einnahmequellen aufzufinden. Der Vorsitzende bemerkt hiezu, dass der Vorstand in langer Sitzung beraten und keine günstigere Lösung für das Budget gefunden hat.

Das Schreiben der Baugartengesellschaft, das die Vergabung von 480 Franken an die naturforschende Gesellschaft anzeigt, wird verlesen; es ist längst verdankt worden.

Das vorgeschlagene Budget erhält die Genehmigung. Der Präsident ersucht die Anwesenden, nach Kräften mitzuhelfen, dass die Gesellschaft von privater Seite Unterstützung finde; der Vorstand wird versuchen, von den Behörden weitere Subventionen zu erlangen.

Als Delegierte an die Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft werden gewählt Herr J. Escher-Kündig und Herr Prof. K. Hescheler, event. für den Fall der Verhinderung eines dieser Herren Herr Prof. A. Lang.

Auf die geschäftlichen Traktanden folgt ein Vortrag von Herrn Prof. Dr. H. Zangger: „Der Colloidalzustand im allgemeinen und seine Bedeutung für Physiologie und Pathologie.

An der Diskussion beteiligen sich die Herren Dr. Pfeiffer und Dr. Höber.

Schluss der Sitzung 8¼ Uhr.

Ein gemeinschaftliches Abendessen vereinigt hierauf die Teilnehmer der Hauptversammlung.

Sitzung vom 30. Oktober 1905 auf Zimmerleuten.

Beginn 8¼ Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. U. Grubenmann.

Der Präsident heisst die in stattlicher Zahl zur ersten Wintersitzung erschienenen Mitglieder willkommen. Er begrüsst als Gast den Chef der zürcherischen Erziehungsbehörde, Herrn Regierungsrat H. Ernst, dankt ihm zugleich für die von der h. Regierung für 1906 bewilligte Erhöhung der staatlichen Subvention an unsere Gesellschaft von 1000 auf 1500 Franken.

Das Protokoll über die letzte Generalversammlung erhält die Genehmigung; zu demselben wird nachgetragen, dass als Delegierte an die Versammlung der schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Luzern an Stelle der ursprünglich Gewählten die Herren Prof. Lang und Dr. Field die Vertretung übernommen haben.

Wir beklagen den Verlust zweier Angehörigen der Gesellschaft:

Am 14. August starb Herr Dr. Robert Billwiller, Direktor der schweizer. meteorologischen Centralanstalt; am 20. August verschied Herr Prof. Dr. Franz Reuleaux, Geh. Regierungsrat und Professor an der technischen Hochschule in Charlottenburg, Ehrenmitglied der Gesellschaft.

Der Vorsitzende widmet den Verstorbenen Worte warmen Gedenkens.

Herr Direktor Billwiller von St. Gallen war am 4. August 1849 geboren. Sein Name wird für immer aufs engste verknüpft sein mit der Geschichte der Erforschung der Meteorologie und der Klimatologie unseres Landes. Seiner Tätigkeit ist vor allem die Gründung der schweiz. meteorologischen Centralanstalt und der weitere Ausbau des Stationennetzes zu verdanken. Er gehörte der Gesellschaft seit 1873 an und war von 1880 bis 1886 deren Sekretär.

Herr Professor Reuleaux, seit 1896 Ehrenmitglied, wirkte von 1856 bis 1864 als Lehrer an der mechanisch-technischen Abteilung des Polytechnikums und folgte dann einem Rufe nach Berlin, zuerst an der Gewerbeakademie, dann an der technischen Hochschule in Charlottenburg seine Tätigkeit entfaltend. Sein glänzender Ruf als Gelehrter, den er den bahnbrechenden Arbeiten auf dem Gebiete des Maschinenbaues verdankte, dann aber auch eine tiefgehende persönliche Wirksamkeit in den Kreisen des Handels und der Gewerbe machten seinen Namen zu einem weit bekannten.

Die Versammlung erhebt sich zu Ehren der Verstorbenen.

Zum Eintritte in die Gesellschaft werden angemeldet:

Herr Dr. phil. Gottfried Huber, Lehrer am Institut Concordia in Zürich, durch Herrn Prof. Schröter.

Herr Prof. Dr. Karl Egli, Professor der Chemie an der Kantonsschule in Zürich, durch Herrn Prof. Schinz.

Herr Dr. phil. Eduard Schmid, Assistent am botanisch-physiolog. Laboratorium der Universität Zürich, durch Herrn Prof. A. Ernst.

Herr Dr. med. Adolf Steiger, Augenarzt in Zürich, durch Herrn Dr. Leo Wehrli.

Herr Prof. Dr. Eugène Grandmougin, Professor der Chemie am Polytechnikum, durch Herrn Prof. Lunge.

Herr Dr. med. Theodor Mollison, Assistent am anthropolog. Institut der Universität, durch Herrn Prof. Martin.

Herr Regierungsrat Heinrich Ernst in Zürich, Herr Prof. Dr. Richard Willstätter, Professor der Chemie am Polytechnikum, Herr Dr. phil. Theodor Gassmann, Zahnarzt in Zürich, Herr Dr. med. Wolfgang Heubner in Zürich, durch Herrn Prof. Grubenmann.

Herr Emil Ganz, Photograph in Zürich, durch Herrn Prof. Lang.

Herr Prof. Dr. Arnold Lang hält einen von zahlreichen Demonstrationen begleiteten Vortrag über „Vererbung und Variabilität bei Heliciden“.

Die Diskussion wird von Herrn Prof. Schröter benützt.

Schluss der Sitzung 10 Uhr 30.

Sitzung vom 13. November 1905 auf Zimmerleuten.

Beginn 8¼ Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. U. Grubenmann.

Das Protokoll der vorangehenden Sitzung wird verlesen und genehmigt.

Der Vorsitzende gedenkt des am 2. November verstorbenen Ehrenmitgliedes, des Herrn Geheimrates Prof. Dr. Albert von Kölliker in Würzburg. Der Vorstand hat im Namen der Gesellschaft den Hinterlassenen in einem Kondolenzschreiben seine Teilnahme bekundet und einen Kranz am Grabe niederlegen lassen. Herr Prof. Dr. A. Lang widmet der wissenschaftlichen Tätigkeit und den Beziehungen Köllikers zu Zürich und unserer Gesellschaft einen Nachruf.

Die Versammlung erhebt sich zu Ehren des Verstorbenen,

Der Vorsitzende teilt mit, dass laut eben eingelaufenem amtlichem Schreiben Herr Prof. v. Kölliker der Naturforschenden Gesellschaft 500 Mk. testamentarisch vermacht hat; er regt an, diese Summe eventuell zur Weiterführung der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“, die bis dahin als Geschenk Köllikers eingegangen war, zu verwenden; doch soll versucht werden, die weitere geschenkweise Überlassung dieser Zeitschrift von den Herausgebern zu erlangen.

Die Herren Dr. Gottfried Huber, Prof. Dr. Karl Egli, Dr. Eduard Schmid, Dr. Adolf Steiger, Prof. Dr. Eugène Grandmougin, Dr. Theodor Mollison, Regierungsrat Heinrich Ernst, Prof. Dr. Richard Willstätter, Dr. Theodor Gassmann, Dr. Wolfgang Heubner und Emil Ganz werden einstimmig in die Gesellschaft aufgenommen.

Zum Eintritt werden angemeldet:

Herr Dr. med. Max Fingerhuth, prakt. Arzt in Zürich, durch Herrn Dr. med. F. Brunner.

Herr Dr. Rudolf Gerlach, Lehrer der Mathematik am Seminar in Küsnacht, durch Herrn Seminarlehrer Dr. H. Frey.

Herr Privatdozent Dr. H. C. Schellenberg spricht über die Celluloseformen der Pflanzen und macht dazu viele Vorweisungen.

Schluss der Sitzung 10 Uhr 15.

Sitzung vom 27. November 1905 im Café Saffran.

Beginn 8¼ Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. U. Grubenmann.

Nach Verlesung und Genehmigung des letzten Protokolles werden die Herren Dr. med. Max Fingerhuth und Dr. Rudolf Gerlach einstimmig in die Gesellschaft aufgenommen.

Herr Prof. Dr. Paul Ernst spricht über die parasitäre Aetiologie des Carcinoms. Der Vortrag ist mit zahlreichen Demonstrationen verbunden. — Schluss der Sitzung 10 Uhr 20.

Sitzung vom 11. Dezember 1905 auf Zimmerleuten.

Beginn 8 1/4 Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. U. Grubenmann.

Das Protokoll der vorangehenden Sitzung wird verlesen und genehmigt. Frau Amrein-Troller im Gletschergarten zu Luzern übermacht der Gesellschaft eine anlässlich des Besuches der schweiz. naturforschenden Gesellschaft aufgenommene Photographie, die unter Verdankung entgegengenommen und in der Bibliothek aufbewahrt werden wird.

Durch Herrn Dr. Höber werden zum Eintritt angemeldet die Herren Dr. med. Walter Minnich in Zürich, und Dr. phil. Rudolf Lämmel, Institutsleiter in Zürich.

Herr Prof. Dr. Georg Lunge hält einen Vortrag über Geschichtliches und Neuerungen in der Fabrikation von Nitrocellulosen (Schiessbaumwolle und Collodionwolle).

Diskussion: Die Herren Prof. Heim und Prof. Lunge.

Herr Dr. Friedr. Weber spricht über zwei neue schweizerische Danburitvorkommen.

Diskussion: Herr Prof. Grubenmann.

Schluss der Sitzung 10 Uhr 40.

Der Aktuar:
K. Hescheler.



Bibliotheksbericht von 1905.

Der Bibliothek sind vom 15. Dezember 1904 bis zum 15. Dezember 1905 nachstehende Schriften zugegangen:

A. Geschenke.

Von Herrn G. Claraz, Zürich:

Revue scientifique, Paris, 5e série, 1904, tome II, 2e sémestre, nos. 23—25, 27; 1905, tome III, 1er sémestre, nos. 1—20, 22—25; tome IV, 2e sémestre, nos. 1—19.

Von † Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Alb. v. Kölliker, Würzburg:

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. LXXVIII, Heft 3-4; Bd. LXXIX, Heft 1—4; Bd. LXXX, Heft 1—2.

Von Herrn Prof. Dr. J. Heuscher, Zürich V:

Schweizer. Fischereizeitung, 1904, Jahrg. XII, No. 23—25; 1905, Jahrg. XIII, No. 1—10.

Von Herrn Prof. Dr. Ant. Magnin, Université, Besançon:

Archives de la flore jurassienne, 5e année, 1904, nos. 47—50; 6e année, 1905, nos. 51—55.

Von Herrn Dr. K. E. Ranke, Arosa:

Ranke, K. E. u. Dr. Greiner. Das Fehlergesetz und seine Verallgemeinerungen durch Fechner u. Pearson in ihrer Tragweite für die Anthropologie. SA. Braunschweig, 1904.

Von Herrn Prof. Dr. Alb. Heim, Zürich V:

Über die geologische Voraussicht beim Simplon-Tunnel. Antwort auf die Angriffe des Herrn Nat.-Rat Ed. Sulzer-Ziegler. Nebst Nachsatz. SA. Lausanne, 1904.

Eine Anzahl russische und amerikanische Periodica (Doubletten).

Von Herrn Dr. Ant. v. Schulthess-Rechberg, Zürich I:

Beiträge zur Kenntnis der Nortonia-Arten (Hym. Vesp.) oO. 1904.

Von Herrn Prof. Dr. H. Burckhardt, Zürich V:

Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Bd. I, Teil 1 u. 2. Redig. von Wilh. Franz Meyer. Leipzig. 1898—1904.

Von Herrn Hans Mayer, Mähr.-Ostrau:

Blondlot's N'Strahlen nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung bearbeitet und im Zusammenhang dargestellt. Mähr.-Ostrau, 1904.

Die neueren Strahlungen. 1. u. 2. Auflage. Mähr.-Ostrau, 1904.

Von Herrn R. T. Bürgi, Zürich:

Der Elektronäther. Beiträge zu einer neuen Theorie der Elektrizität und Chemie. Berlin, 1904.

Von Herrn Dr. Paul Choffat, Lissabon:

Pluie de poussière brune en Portugal (janvier 1902). Extrait. oO. 1902.

Le Crétacique dans l'Arrabida et dans la contrée d'Ericeira. Extrait. Lisbonne, 1904.

E. Prieur. Description de «Cœlodus anomalus», n. sp. Extrait. Lisbonne, 1904.

Von Herrn Prof. Dr. Ferd. Rudio, Zürich V:

Ferd. Rudio und Carl Schröter. Notizen zur schweizer. Kulturgeschichte 12 und 13. SA. Zürich, 1904.

Kleine Bemerkungen zur 2. Auflage von Cantors «Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik». SA. Leipzig, 1905.

Notizen zu dem Berichte des Simplicius. SA. Zürich, 1905.

Die Möndchen des Hippokrates. SA. Zürich, 1905.

Nachtrag zu der Abhandlung: Die Möndchen des Hippokrates. SA. Zürich, 1905.

Von Herrn Dr. Gust. Hegi, Universität, München:

Die Alpenpflanzen des Zürcheroberlandes. Vortrag. Winterthur, 1904.

Beiträge zur Pflanzengeographie der bayerischen Alpenflora. Habil.-Schrift. München, 1905.

Von Herrn Dr. G. Dumas, Zürich V:

Sur les fonctions à caractère algébrique dans le voisinage d'un point donné. Propositions données par la faculté. Thèses. Paris, 1904.

Von Herrn Konrad Keller, Oberglatt:

Das elektro-pneumatische Motorsystem der Atmosphäre als ein Teil des allgemeinen Natur-Mechanismus. 2. Auflage. Zürich, 1904.

Von der Direktion des Concilium bibliographicum, Zürich V:

Anales del Museo de la Plata 1890—91, parte I, III; Seccion geologica y mineralogica vol. I—III; Seccion palæontologica vol. II—V; Seccion botanica vol. I; Seccion de arqueologia vol. II—III; Seccion de historia general vol. I; Seccion zoologica vol. I—III; Seccion antropologica vol. I—II; Revista vol. I—V.

Von Herrn Prof. Dr. Rud. Martin, Zürich IV:

Congrès international du pétrole. Ire session. Paris, 1900: Notes, mémoires et documents. Paris, 1902.

Von Herrn Albert Graf, Lehrer, Zürich:

Ein ornithologischer Herbststreifzug durchs Limmattal. Vortrag. oO., 19..

Von der tit. Stadtbibliothek, Zürich:

Zanotto, Eust. Ephemerides motuum cælestium, ex anni 1751—1762. 1775—1786, 1787—1798. Bonn, 1750, 1774, 1786.

Williams, B. S. The orchid-growers' manual. 5. edit. London, 1877.

Von Herrn Stadtpräsident H. Pestalozzi, Zürich I:

Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesellschaft Zürich, Bd. I—IL. Verhandlungen der Schweizer. naturforsch. Gesellschaft 1885—1903, Session LXV—LXXXVI; Comptes-rendus 1885—1903.

Von Herrn Prof. Dr. Arn. Lang, Zürich IV:

Agricultural Gazette of New South Wales, vol. XV, 1904.

Von Herrn Prof. Dr. Otto Stoll, Zürich V:

Hagmann, Gottfried. Die diluviale Wirbeltierfauna von Vöklinshofen (Ober-Elsass). I. Teil: Raubtiere und Wiederkäuer mit Ausnahme der Rinder. Dissertation. Strassburg, 1899. Nebst einer Anzahl unvollständiger Jahrgänge des «Globus».

Von Herrn Dr. Otto Schlaginhaufen, Zürich:

Das Hautleistensystem der Primatenplanta unter Mitberücksichtigung der Palma. SA. Leipzig, 1905.

Von Herrn Prof. Dr. A. Wolfer, Sternwarte, Zürich IV:

Procès-verbaux des 50e et 51e séances de la Commission géodésique suisse, à Berne, 1905. Neuchâtel, 1905.

Vom tit. Eidgen. Schulrat, Polytechnikum, Zürich:

Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des Eidgen. Polytechnikums. Teil I u. II. Frauenfeld, Zürich, 1905.

Von der tit. Direktion des Schweizer. Landesmuseums, Zürich:

13. Jahresbericht des Schweizer. Landesmuseums, 1904. Zürich, 1905.

Von Herrn Prof. Dr. Max Wolf, Heidelberg:

8 Separat-Abdrücke von Prof. Dr. Max Wolf, 1902—1905.

B. Im Tausch gegen die Vierteljahrsschrift.

a) Schweiz.

Aarau. Aarg. naturforschende Gesellschaft, Mitteilungen, Heft X.

Basel. Naturforsch. Gesellschaft, Verhandlungen, Bd. XV, Heft 3; XVII, XVIII, Heft 1.

Bern. Schweizer. naturforsch. Gesellschaft, Verhandlungen, Bd. LXXXVII, 1904; Geologische Kommission, Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, n. Folge Lfg. XVI, Text und Atlas, XVII—XIX; Erläuterungen zur geologischen Karte No. 4 und Beilagen.

Bern. Eidgen. Oberbauinspektorat, Hydrometrische Abteilung, Schweizer. hydrometrische Beobachtungen. Hauptergebnisse (tabellar. Zusammenstellung) 1891; Graphische Darstellung der schweizer. hydrometrischen Beobachtungen 1903.

Bern. Naturforschende Gesellschaft Bern, Mitteilungen, 1904, No. 1565—1590.

Bern. Schweizer. botanische Gesellschaft, Berichte, Heft XIV; Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Bd. II, Heft 2: Fischer, die Uredineen der Schweiz.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens, Jahresbericht, Bd. XLVII (1904—1905).

Fribourg. Société fribourgeoise des sciences naturelles, Mémoires: Botanique, vol. I, nos. 7—9; Bulletin, vol. XII (1903/04).
Genève. Société helvétique des sciences natur., Compte-rendu des travaux, session LXXXVII (1904).
Genève. Société de physique et d'histoire natur., Mémoires, vol. XXXIV, fasc. 5; vol. XXXV, fasc. 1.
Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles, Bulletin, 4e série, vol. XL, no. 151; 5e série, vol. XLI, no. 152.
Locarno. Società ticinese di scienze naturali, Bollettino anno I, no. 4—6; anno II, no. 1—3.
Neuchâtel. Société neuchâteloise des sciences natur., Bulletin, tome XXIX, 1900/01; XXX, 1901/02; XXXI, 1902/03.
Neuchâtel. Commission géodésique suisse, Procès-verbal, L, LI (1905).
St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Jahrbuch 1903 (1902/1903).
Schaffhausen. Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Mitteilungen, Bd. XI, Heft 2.
Solothurn. Naturforschende Gesellschaft, Mitteilungen, Heft 2 (Bericht XIV), 1902—1904.
Winterthur. Stadtbibliothek, Neujahrsblatt 1905.
Zürich. Schweizer. Ingenieur- und Architektenverein, Schweizer. Bauzeitung 1904, Bd. XLIV, Heft 23—27; 1905, Bd. XLV, Heft 1—25; Bd. XLVI, Heft 1—21.
Zürich. Zuwachsverzeichnis der Bibliotheken, 1904, Bd. VIII, No. 3—4; 1905, Bd. IX, No. 1—2.
Zürich. Stadtbibliothek, Jahresbericht 1904 und Beilage.
Zürich. Schweizer. meteorologische Zentralanstalt, Annalen, 1903.
Zürich. Physikalische Gesellschaft, Mitteilungen, 1905, No. 8.
Zürich. Museumsgesellschaft, Jahresbericht LXXI (1904) und III. Ergänzung zum Katalog von 1902.
Zürich. Schweizer. Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen, Mitteilungen, Bd. VIII, Heft 2—3.

b) Deutschland.

Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes, Mitteilungen n. Folge, Bd. XI.
Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft, Berichte, Jahrg. XXXVII, Heft 16—19 u. Beilage; Jahrg. XXXVIII, Heft 1—14.
Berlin. Gesellschaft Naturforschender Freunde, Sitzungsberichte 1904, No. 9—10; 1905, No. 1—7.
Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft, Zeitschrift, Bd. LVI, Heft 2—3.
Berlin. K. preuss. Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte 1904, Heft 41—55; 1905, Heft 1—38.
Berlin. Botanischer Verein der Provinz Brandenburg, Verhandlungen Jahrg. XLVI, 1904).

Berlin. K. preuss. meteorologisches Institut, Veröffentlichungen: Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen 2. und 3. Ordnung 1899, Heft 3; Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1901: Jahrbuch für 1903, Heft 2.

Berlin. Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald, Mitteilungen, Jahrg. XXXVI, 1904.

Bonn. Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Sitzungsberichte 1904, Teil I, II; 1905, Teil I.

Bonn. Naturhistorischer Verein, Verhandlungen 1904, Jahrg. LXI, Teil I—II; 1905, Jahrg. LXII, Teil I.

Braunschweig. Naturwissenschaftl. Rundschau Jahrg. XIX, 1904, No. 48—52; Jahrg. XX, 1905, No. 1—46.

Braunschweig. Deutsche physikalische Gesellschaft, Verhandlungen 1904, No. 3—21.

Bremen. Naturwissenschaftl. Verein, Abhandlungen, Bd. XVIII, Heft 1.

Bremen. Deutsches meteorolog. Jahrbuch für 1904.

Bremerhaven-Geestemünde. Verein für Naturkunde an der Unterweser. Aus der Heimat — für die Heimat, Jahrbuch für 1898—1904; Jahresbericht für 1903—04; Separate Abhandlungen I; Satzungen und Bibliothek-Katalog 1902.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur, Jahresbericht, Bd. LXXXII, 1904, und Beilage.

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft, Mitteilungen n. Folge, Bd. VII, 1903—04.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft, Schriften n. Folge, Bd. XI, Heft 1—3 und Beilage.

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis", Sitzungsberichte und Abhandlungen, Jahrg. 1904 Juli—Dezember, 1905 Januar—Juni.

Dresden. Genossenschaft „Flora", Sitzungsberichte und Abhandlungen, n. Folge, Bd. VIII (1903—1904).

Dresden. Verein für Erdkunde, Mitteilungen, Heft 1, und 2 Beilagen.

Dürkheim. Polichia, Naturwissenschaftlicher Verein, Mitteilungen, No. 20 Jahrg. LXI, 1904; No. 21, Jahrg. LXII, 1905.

Emden. Naturforschende Gesellschaft, Jahresbericht LXXXVIII (1902—03).

Erlangen. Physik.-medizinische Societät, Sitzungsberichte, Bd. XXXVI, 1904.

Frankfurt a. M. Senckenbergsche naturforsch. Gesellschaft, Abhandlungen Bd. XXVI, Heft 4; Bericht 1905.

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein, Jahresbericht 1903—04.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Bericht XXXIV.

Görlitz. Oberlausitzer Gesellschaft der Wissenschaften, Neues Lausitzer Magazin, Bd. LXXX und Beilage.

Göttingen. K. Gesellschaft der Wissenschaften, mathematisch-physikalische Klasse, Nachrichten 1904, Heft 5—6; 1905 Heft 1—3; Geschäftliche Mitteilungen 1904, No. 2; 1905, No. 1.



Greifswald. Geographische Gesellschaft, Jahresbericht IX, 1903–05.
Halle. Verein für Erdkunde, Mitteilungen 1905.
Halle. Kais. Leopoldinisch-Carolin. deutsche Akademie der Naturforscher, Leopoldina 1904, Heft XL, No. 10—12; 1905, Heft XLI, No. 1—8.
Hamburg. Naturhistorisches Museum. Mitteilungen, Jahrg. XXI.
Hamburg. Mathematische Gesellschaft, Mitteilungen, Bd. IV, Heft 5.
Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein, Verhandlungen 1904, 3. Folge, Bd. XII.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft, Jahresbericht, No. L–LIV (1899 bis 1904).
Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein, Verhandlungen, n. Folge, Bd. VIII, Heft 1.
Hirschberg i./Schl. Deutscher und österreichischer Riesengebirgs-Verein, Der Wanderer im Riesengebirge, No. 266—277.
Karlsruhe. Grossherzogliche Sternwarte zu Heidelberg, Veröffentlichungen, Bd. III.
Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein, Verhandlungen, Bd. XVII, 1903 bis 1904; Bd. XVIII, 1904—05.
Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein, Schriften, Bd. XIII, Heft 1.
Kiel. Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der biologischen Anstalt auf Helgoland, Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abt. Helgoland, n. Folge, Bd. VII, Heft 1; Abt. Kiel, n. Folge, Bd. VIII.
Königsberg. Physikal.-ökonom. Gesellschaft, Schriften, Bd. XLV, 1904, und Register zu Bd. I–XII.
Leipzig. Kgl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Mathemat.-physikal. Klasse, Abhandlungen, Bd. XXIX, Heft 1—4; Berichte über die Verhandlungen 1904, Bd. LVI, Heft 4—5; 1905, Bd. LVII, Heft 1—2.
Leipzig. Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft, Jahresbericht 1905.
Lübeck. Geographische Gesellschaft und naturhistor. Museum, Mitteilungen, 2. Reihe, Heft XX.
München. Bayerische botanische Gesellschaft, Berichte Bd. X, 1905; Mitteilungen 1905, No. 32—35.
München. Kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften, mathemat.-physikal. Klasse, Abhandlungen, Bd. XXII, Abteil. 2, und 2 Beilagen; Sitzungsberichte 1904, Heft 3; 1905, Heft 1—2.
München. Gesellschaft für Morphologie und Physiologie, Sitzungsberichte 1904, Bd. XX, Heft 1—2; 1905, Bd. XXI, Heft 1.
München. Ornitholog. Gesellschaft in Bayern, Jahresbericht 1903, Bd. IV.
München. Hydrotechnisches Bureau, Abteilung der obersten Baubehörde, Jahrbuch 1903, Heft 5, zugleich Jahresbericht V, Teil 2.
Mulhouse. Société industrielle, Jahresbericht 1904; Bulletin 1904 August-Dezember; 1905 Januar-Oktober; Procès-verbaux 1904, pages 163—178; 1905, pages 1—14, 33–61, 113—186; Preisaufgaben für 1906.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft, Abhandlungen, Bd. XV, Heft 2 (zugleich Jahresbericht für 1903).

Passau. Naturwissenschaftlicher Verein, Bericht, Bd. XIX (1901—04).

Posen. Naturwissenschaftlicher Verein der Provinz Posen (Deutsche Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft), Zeitschrift der botanischen Abteilung, Jahrg. XI, Heft 2—3; XII, Heft 1—2.

Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein, Berichte: Beilage, A. Schmids Raupenkalender 1899.

Regensburg. Kgl. botanische Gesellschaft, Denkschriften, Bd. IX (n. Folge Bd. III).

Stettin. Entomologischer Verein, Entomologische Zeitung, Jahrg. LXVI, Heft 1.

Strassburg. Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsass, Monatsbericht 1904—05, Bd. XXXVIII, Heft 10—11; Bd. XXXIX, Heft 1—6.

Stuttgart. Naturwissenschaftl. Verein für Sachsen u. Thüringen, Zeitschrift für Naturwissenschaften, 1905, Bd. LXXVII, Heft 3—5.

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde, Jahreshefte, Jahrg. LXI und Beilage.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde, Jahrbücher, Jahrgang LVII, LVIII.

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft, Sitzungsberichte 1904, No. 1—10.

Zwickau. Verein für Naturkunde, Jahresbericht, Bd. XXXIII (1903).

c) *Österreich.*

Brünn. Naturforsch. Verein, Verhandlungen, Bd. XLII, 1903; Meteorologische Kommission, Bericht, Bd. XXII (1902) und Beilage.

Brünn. Mährische Museumsgesellschaft, Mährisches Landesmuseum (früher Museum Francisceum), Zeitschrift, Bd. V, Heft 1—2.

Budapest. Ungarische geologische Gesellschaft, Zeitschr. 1904, Bd. XXXIV, Heft 11—12; 1905, Bd. XXXV, Heft 1—3 und Beilage, 4—7.

Budapest. Regia Societas scientarum-natural. hungarica, Mathematische und naturwissensch. Berichte aus Ungarn, Bd. XX, 1902; Aquila, Bd. XI (1904).

Budapest. K. ungar. geologische Anstalt, Jahresbericht 1902 und Beilage; Mitteilungen, Bd. XIV, Heft 1—3; XV, Heft 1.

Budapest (O'Gyalla). K. ungar. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus und des Central-Observatoriums in O'Gyalla, Bericht; Bd. IV, 1904; Publikationen 1904, Bd. VI; Jahrbücher, Bd. XXXI, 1901, Teil 4; XXXII, 1902, Teil 1, 3; XXXIII, 1903, Teil 2; Beobachtungen des k. ungar. meteorolog.-magnet. Observatoriums 1904, Oktober-Dezember; 1905, Januar-September.

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark, Mitteilungen, Jahrgang 1904.



Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg, Zeitschrift, 3. Folge, Heft 47—48.

Klagenfurt. Naturhistor. Landesmuseum von Kärnten, Jahrbuch, Heft XXVII; Carinthia 1904, No. 6; 1905, No. 1—4.

Klausenburg. Medizin.-naturwissenschaftliche Sektion des siebenbürgischen Museal-Vereins, Sitzungsberichte (naturwissenschaftl. Abteilung), 1903, Bd. XXV, Heft 3; 1904, Bd. XXVI, Heft 1—3.

Krakau. Akademie der Wissenschaften, Anzeiger, 1904, No. 8—10 und Beilage; 1905, No. 1—7 und Beilage.

Laibach. Musealverein für Krain, Mitteilungen Jahrg. XVII, Heft 3—6; Izvestja, Letnik XIV, Sesitek 1—6.

Linz. Museum Francisco-Carolinum, Jahresbericht LXIII, mit Beiträgen zur Landeskunde von Österreich ob der Enns, Lfg. LVII.

Linz. Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns, Jahresbericht, Bd. XXXIV.

Prag. Kgl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften, mathem.-naturwissenschaftliche Klasse, Sitzungsberichte 1904. Jahresbericht 1904.

Prag. K. böhm. Kaiser Franz-Josef-Akademie der Wissenschaften, Literatur und Kunst, Rozpravi Trida II, Rocnik XIII; Bulletin international, Sciences mathématiques et naturelles, année IX, no. 1.

Prag. Deutscher naturwissenschaftl.-medizin. Verein für Böhmen „Lotos", Sitzungsberichte n. Folge Bd. XXIV, 1904.

Prag. Deutscher Polytechnischer Verein in Böhmen, Technische Blätter 1904, Jahrg. XXXVI, Heft 1—4.

Reichenberg. Verein der Naturfreunde, Mitteilungen, Jahrg. XXXV—XXXVI.

Rovereto. J. R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Agiati, Atti Seria III, vol. X, fasc. 3—4; vol. XI, fasc. 1—2.

Trient. Tridentum, Rivista mensile, annata VII, 1904, fasc. 9—10; VIII, 1905, fasc. 1—6.

Wien. Österreich. Touristen-Club, Sektion für Naturkunde, Mitteilungen, Jahrg. XVI, 1904.

Wien. K. K. geolog. Reichsanstalt, Abhandlungen, Bd. XIX, Heft 2—3; Jahrbuch 1904, Bd. LIV, Heft 2—4; 1905, Bd. LV, Heft 1—4; Verhandlungen 1904, No. 13—18; 1905, No. 1—12; Generalregister zu Jahrbuch Bd. XLI—L, Verhandlungen 1891—1900.

Wien. Zoologisch-botanische Gesellschaft, Verhandlungen 1904, Bd. LIV.

Wien. K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Jahrbücher n. Folge, Bd. XL, 1903, und Anhang.

Wien. Verein für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, Schriften, Bd. XLIV, 1903—04; XLV, 1904—05.

Wien. Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität; Mitteilungen, Jahrg. II, 1904, No. 9; III, 1905, No. 1—5.

Wien. K. Akademie der Wissenschaften, mathemat.-naturwissenschaftliche Klasse, Sitzungsberichte, Abteilung I, 1903, Bd. CXII, Heft 4—10; 1904, Bd. CXIII, Heft 1—10; IIa, 1903, Bd. CXII, Heft 7—10; 1904, Bd. CXIII,

Heft 1–10; IIb, 1903, Bd. CXII, Heft 7—10; 1904, Bd. CXIII, Heft 1—10; III, 1903, Bd. CXII, Heft 1—10; 1904, Bd. CXIII, Heft 1—10; Mitteilungen der Erdbeben-Kommission, No. XXII—XXIV.

d) Holland.

Amsterdam. K. Akademie van Wetenschappen, Proceedings vol. VII, p. 1—2; Jaarboek 1904; Verslag vol. XIII, p. 1—2; Verhandelingen 1e sectie, deel IX, No. 1; 2e sectie, deel XI, XII, No. 1—2.

Amsterdam. Wiskundig Genootschap, Nieuw Archief, 2. Reeks, deel V, No. 4; VI, No. 4; VII, No. 1; Wiskundige Opgaven met de Oplossingen, nieuwe Reeks, deel IX, No. 3.

Amsterdam. Société mathématique, Revue sémestrielle des publications mathémat., tome XIII, p. 1—2.

Haarlem. Musée Teyler, Archives, série II, vol. IX, p. 1—2.

Haarlem. Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, Naturkundige Verhandelingen, 3. Versammlg., Teil VI, No. 1.

Haag. Sternwarte in Leiden, Verslag 1902—04.

La Haye. Société hollandaise des Sciences à Harlem, Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, série II, tome IX, livr. 4—5; X, livr. 1—5; Oeuvres complètes de Christ. Huygens, tome X.

Nijmegen. Nederlandsche botanische Vereeniging, Nederlandsch kruidkundig Archiev, 3. Serie 1905 (Verslagen en Mededeelingen); Recueil 1904, vol. I, No. 2—4; 1905, vol. II, No. 1—2.

Utrecht. K. nederlandsch meteorolog. Instituut, Meteorolog. Jaarbœk voor 1902, 1903, A. u. B.

Utrecht. Nederlandsche Vereeniging voor Weer — en Sterrenkunde, Hemel en Dampkring, Jahrg. II, 1904—05, Lfg. 8—12; III, 1905, Lfg. 1—6.

e) Dänemark, Schweden, Norwegen.

Bergen. Bergens Museum, Aarbog 1904, Heft 3; 1905, Heft 1; Aarsberetning for 1904; Sars, Crustacea, vol. V, Coppepoda, Harpacticoida, p. V—X; Beilagen: Nordgaard, Hydrographical and biological investigations in Norwegian Fiords; Jörgensen, The Protist Plankton, Bergen 1905.

Christiania. Physiografiska Forening, Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. XLII, Heft 3—4; XLIII, Heft 1—4.

Christiania. Videnskabs Selskabet, Forhandlingar 1904; Skrifter 1904, mathematisch-naturwissenschaftl., Klasse I.

Kjobnhavn. Danske Videnskabernes Selskabs, Forhandlingar, Oversigt 1904, No. 4—6; 1905, No. 1—3.

Kjobnhavn. Société botanique, Journal, tome XXVI, fasc. 2—3.

Lund. Acta Universitatis Lundensis, Ars-Skrift, vol. XXXIX, 1903.

Stavanger. Stavanger Museum, Aarsheft Bd. XV, 1904.

Stockholm. Botaniska Institut, Meddelanden, Bd. VI, 1903—04.



Stockholm. Académie royale des Sciences de Suède, Handlingar, Bd. XXXVII, Heft 3; XXXVIII, Heft 4—5; XXXIX, Heft 1—5 u. Beilage: Les prix Nobel en 1901; Accessions-Katalog XVII, 1902; Arkiv: Mathematik, Astronomi und Physik, Bd. I, Heft 3—4; Kemi, Mineralogi und Geologi, Bd. I, Heft 3—4; II, Heft 1 u. Beilagen; Botanik, Bd. III, Heft 4; IV, Heft 1—3; Zoologi, Bd. II, Heft 1—3.

Stockholm. Entomologiska Föreningen, Entomologisk Tidskrift 1904, Jahrgang XXV, Heft 1—4.

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning, Afhandlingar, Serie Aa, No. 119, 121, 124, 127—128; Ac, No. 5, 8; A1a, No. 1—2; C, No. 195, 196.

Trondjem. K. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1904.

Upsala. Universität. Universitets mineralogisk-geologiska Institution, Meddelanden 26—28; Bulletin 1902—03, Bd. VI, No. 11—12; Bibliothek, Jägersskiöld, Results of the Swedish Zoological Expedition to Egypt.

f) Frankreich.

Angers. Société d'études scientifiques, Bulletin, nouv. série, année XXXIII, 1903.

Béziers. Société d'études des sciences naturelles, Bulletin vol. XXV, 1902.

Bordeaux. Société des sciences phys. et natur., Mémoires 6e série, tome II, fasc. 2; Procès-verbaux 1903—04 und Beilage.

Cherbourg, Société nationale des sciences natur. et mathémat., Mémoires tome XXXIV.

Marseille. Faculté des sciences, annales, tome XIV, 1904.

Montbéliard. Société d'émulation, Mémoires vol. XXXI.

Montpellier. Académie des sciences et lettres, Mémoires de la section des sciences, 2e série, tome III, no. 4.

Nancy. Société des sciences, Bulletin des séances, 3e série, tome V, 5e année, fasc. 2—4.

Nantes. Société des sciences naturelles de l'ouest de la France, Bulletin, 2e série, tome IV, nos. 1—4.

Paris. Société mathémat. de France, Bulletin, tome XXXII, fasc. 4; XXXIII, fasc. 1—3.

Paris. Société des Jeunes Naturalistes, La Feuille, 4e série, année XXXV, nos. 410—421.

Paris. Société de biologie, Comptes-rendus 1904, tome LVII, nos. 33—37; 1905, tome LVIII, nos. 1—23; tome LIX, nos. 24—32.

Paris. Société géologique de France, Bulletin, 4e série, tome IV, 1904, nos. 2—6.

Rennes. Université de Rennes, Travaux scientifiques, tome III, 1904.

Toulouse. Faculté des sciences, Annales de l'Université, 2e série, tome VI, 1904, fasc. 2—4; VII, 1905, fasc. 1.

Toulouse. Société d'histoire naturelle, Bulletin, tome XXXVII, 1904, nos. 3—4.

g) Belgien.

Anvers. Société royale de géographie, Bulletin, tome XXVIII, fasc. 2—3.
Bruxelles. Académie royale de Belgique, Annuaire 1905, année LXXI; Bulletin de la classe des sciences 1904, nos. 5—12.
Bruxelles. Société belge de géologie, Bulletin, 2e série, année XVIII, tome XVIII, vol. VIII, fasc. 1—4.
Bruxelles. Observatoire royal de Belgique, Annuaire astronomique 1901—06; Annales astronomiques, nouv. série, tome VIII, IX, fasc. 1; Annales, physique du globe, nouv. série, tome I—II.
Bruxelles. Société royale zoologique et malacologique, Annales 1902, tome XXXVII; 1903, tome XXXVIII.
Bruxelles. Société entomologique de Belgique, Annales tome XLVIII, 1904.
Bruxelles. Société royale de botanique, Bulletin 1902—03, vol. XLI, nos. 1—3; 1904—05, vol. XLII, nos. 1—2.

h) England.

Belfast. Natural history and philosophical Society, Report and Proceedings 1903—04.
Bristol. Naturalists Society, Proceedings new Series, vol. I—VI; IX, p. 3; X, p. 1—2; 4. Series, vol: 1, p. 1.
Cambridge. Philosophical Society, Proceedings, vol. XIII, p. 1—3; Transactions, vol. XX, p. 1—6.
Dublin. Royal Irish Academy, Proceedings, Section B, vol. XXV, p. 1—5.
Dublin. Royal Academy of Medecine, Transactions, vol. XXIII (1905).
Dublin. Royal Dublin Society, Scientific Proceedings, vol. X, No. 2—3; XI, No. 1—5; Economic Proceedings, vol. I, No. 5—6; Scientific Transactions, Series II, vol. VIII, No. 6—16 u. Index; vol. IX, No. 1.
Edinburg. Royal Scottish geographical Society, Magazine, vol. XX, No. 12; XXI, No. 1—11.
Edinburg. Royal Physical Society, Proceedings, Session 1904—05, vol. XVI, No. 1—3.
Edinburg. Royal College of Physicians, Reports from the laboratory, vol. IX.
Edinburg. Botanical Society, Proceedings 1855; Transactions, vol. I, No. 1, 3; IV, No. 1—3; V, No. 1—2; VI, No. 1; VIII, No. 1—2; IX, No. 1; Annual Report, vol. I, III—VIII; Transactions and Proceedings, vol. X, No. 2; XI, No. 2; XII, No. 1—3; XIII, No. 1—2; XIV, No. 1—3; XV, No. 1—2; XVI, No. 1—3; XVII, No. 1—3; XVIII, XIX, No. 1—3; XX, No. 1—3; XXI, No. 1—4; XXII, No. 3—4.
Liverpool. Biological Society, Proceedings and Transactions, vol. XVIII, 1903—04.
London. Royal geographical Society, Geograph. Journal, vol. XXIV, No. 6; XXV, No. 1—6; XXVI, No. 1—5.
London. Mathematical Society, Proceedings, Series II, vol. II, p. 5—7; vol. III, p. 1—5.

London. Royal microscopical Society, Journal 1904, p. 6; 1905, p. 1—5.

London. Royal Society, Proceedings vol. LXXIV, No. 502—506 u. Beilage; LXXV, p. 4; Series A: Mathematical and physical sciences, vol. 76A, No. 507—512; B. Biological sciences, vol. 76B, No. 507—513; Reports of Sleeping Sickness, No. 5.

London. Zoological Society, Proceedings 1901, vol. II, p. 1; 1904, vol. I, p. 2; II, p. 1—2; 1905, vol. I, p. 2; Zoological Record, vol. XXXIX, 1902, p. 5.

London. Royal Institution of Great Britain, Proceedings, vol. XVII, p. II, No. 97.

London. Linneean Society, Journal: Botany, vol. XXXVII, No. 258—259; Zoology, vol. XXIX, No. 191—192.

London. His Majestys Astronomer at the Cape of Good Hope, Report 1904.

London (Hull) Yorkshire Naturalist's Union, Transactions, p. XXXII, 1905.

Manchester. Literary and philosophical Society, Memoirs and Proceedings, vol. XLIX, p. 1—3.

Manchester. Manchester Museum, Owens College, Publications 56—57.

i) *Italien.*

Catania. Accademia Gioenia di scienze naturali, Atti, anno LXXX, 1903, seria 4, vol. XVI—XVII; Bollettino delle sedute, n. seria, 1904, fasc. 82-86.

Firenze. R. Stazioni di Entomologia Agraria, Redia, Giornale di Entomologia 1903, vol. I, fasc. 2; 1904, vol. II, fasc. 1.

Milano. Società italiana di scienze naturali e del Museo Civico, Atti, vol. XLIII, fasc. 4; vol. XLIV, fasc. 1—2.

Milano. Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere, Memorie, vol. XIX, fasc. 12—13; XX, fasc. 1—4; Rendiconti, seria II, vol. XXXVII, fasc. 4—20; XXXVIII, fasc. 1—3.

Napoli. Accademia delle scienze fisiche e matematiche, Rendiconto, seria III, vol. IX, fasc. 8—12; X, fasc. 1—12; XI, fasc. 1—3; Index zu Jahrgang 1737—1903.

Padova. Accademia Scientifica Veneto - Trentina - Istriana, Atti, n. seria; anno I, fasc. 1—2.

Palermo. R. Istituto botanico, Contribuzioni alla biologia vegetale, vol. III, fasc. 2—3.

Palermo. Società di Scienze naturali ed economiche, Giornale 1904, vol. XXIV.

Pisa. Società toscana di scienze naturali, Atti: Memorie vol. XX; Processi verbali, vol. XIV, No. 5—8.

Roma. R. Accademia dei Lincei, Atti, 5. seria, 1873—1877, vol. I—VIII, 1904, vol. XIII, 2. semestre, fasc. 9—12; 1905, vol. XIV, 1. semestre, fasc. 1—12; 2. semestre, fasc. 1—8; Rendiconto anno CCCII, 1905.

Roma. Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei, Atti, anno LVIII 1904—05; Memorie, vol. XXII, 1904, u. Beilage.

Roma. Società Romana di Antropologia, Atti 1905, vol. XI, fasc. 1—3; 1906, vol. XII, fasc. 1.

Roma. Comitato geologico d'Italia, Bollettino, 4. seria, 1904, vol. V, No. 3—4; 1905, vol. VI, No. 1—2.

Roma. Società Zoologica Italiana, Bollettino, seria II, 1904, vol. V, fasc. 1—8; 1905, vol. VI, fasc. 1—3.

Torino. R. Accademia delle scienze, Atti, 1903—04, vol. XXXIX, fasc. 1—15 u. Beilage; 1904—05, vol. XL, fasc. 1—5.

Torino. R. Accademia d'Agricoltura, Annali vol. XLVII, 1904.

k) Spanien, Portugal.

Coimbra. Universidade, Jornal de ciencias mathematicas e astronomicas vol. XV, No. 5.

Lisboa. Sociedade de Geographia, Boletim 22. seria, 1904, No. 11—12; 23. seria, 1905, No. 1—8.

Lisboa. Direcção dos serviços geologicos, Comunicacões, tomo VI, fasc. 1; Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique, vol. II.

Porto. Academia Polytechnica, Annaes scientificos, vol. I, No. 1.

Zaragoza. Sociedad Aragonesa de ciencias naturales, Boletín, vol. IV, 1905, No. 1—8.

l) Russland.

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft der Universität, Schriften, Bd. XIII-XV; Sitzungsberichte, Bd. XIII, Heft 3 (1903); Archiv für Naturkunde, 2. Serie, Bd. XII, Lfg. 3.

Helsingfors. Societas pro Fauna et Flora fennica, Meddelanden, Heft XXX, 1903—04.

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societeten, Öfversigt af Forhandlingar. Bd. XLVI, 1903—04; Institut météorologique central, Observations météorologiques 1891—92, 1893—94 u. Beilage; 1899, vol. XVIII u. Beilage.

Helsingfors. Commission géologique, Bulletin, No. 15.

Kiew. Société des Naturalistes, Mémoires, tome XIX.

Moscou. Société impériale des Naturalistes, Bulletin 1904, nos. 2—4.

St. Petersburg. Kaiserl. mineralog. Gesellschaft, Materialien zur Geologie Russlands, Bd. XXII, Lfg. 1; Verhandlungen, 2. Serie, Bd. XLI, Lfg. 2; XLII, Lfg. 1.

St. Petersburg. Acta horti petropolitani, tome XV, fasc. 3; XXIII fasc. 3; XXIV, fasc. 1—2.

St. Petersburg. Académie impériale des sciences, Bulletin, 5e série, tome XVII, nos. 1 (2 œuvres), 5; XIX, no. 3; XX, nos. 2, 3 (2 œuvres); Mémoires, 8e série, vol. XV, nos. 2, 5, 8—9.

St. Petersburg. Comité géologique, Bulletin 1904, vol. XXIII, nos. 1—6 Mémoires, nouv. série, livr. 14 15, 17.



St. Petersburg. Observatoire physique central Nicolas, Annales 1902, p. I—II; Supplém. pour 1900, 1902.

Riga. Technischer Verein, Industrie-Zeitung 1904, Jahrg. XXX, No. 21—24; 1905, Jahrg. XXXI, No. 1—18.

Riga. Naturforscher-Verein, Korrespondenzblatt XLVII.

m) Nord-, Süd- und Zentral-Amerika.

Albany. University of the State of New-York, New-York State Museum, Annual Report LVI, 1902, p. 1—4.

Baltimore. John Hopkins University, Circulars 1904, No. 2, 5, 7; 1905, No. 1.

Baltimore. American chemical Journal vol. XXXI, No. 4—6; XXXII, No. 1-6; XXXIII, No. 1, 2, 6.

Berkeley. University of California, Report, vol. XXII; Publications: Botany, vol. II, pag. 1—90; Zoology, vol. I, No. 2, 7, 8; II, No. 1—3; College of Agriculture, Bulletin, No. 155—164; Circular 5—12; Quarterly Bulletin, vol. V, No. 3; VI, No. 2 und Beilage.

Boston. American Academy of Arts and Sciences, Proceedings, vol. XL, No. 3—23; XLI, No. 1—2.

Boston. Boston Society of Natural History, Proceedings, vol. XXXI, No. 2—10; XXXII, No. 1—2; Occasional Papers, vol. VII, No. 1—3; Memoirs, vol. V, No. 10—11; VI, No. 1.

Brooklyn. Museum of the Brooklyn Institute of Arts and Sciences, Science Bulletin, vol. I, No. 5—6; Cold Spring Harbor Monographs, vol. III—V.

Buenos-Ayres. Museo Nacional, Anales, 3. serie, tomo III—IV; XII, pag. 1-64, 193—201; XIII, pag. 1—19, 41—95.

Buenos-Ayres. Deutsche akademische Vereinigung, Veröffentlichungen, Bd. I, Heft 8.

Chapel Hill. Elisha Mitchell Scientific Society, Journal, vol. XX, No. 3; XXI, No. 1—2.

Chicago. University of Chicago, Botanical Gazette 1904, vol. XXXVIII, No. 5—6; 1905, vol. XXXIX, No. 1—6; vol. XL, No. 1—4.

Cincinnati. Lloyd Library of Botany, Pharmacy and Materia medica, Bulletin, No. 7—8.

Colorado (Boulder). University of Colorado, Studies, vol. II, No. 3—4.

Colorado Springs. Colorado College Studies, No. 13—14, 16.

Columbus. Ohio State University, Journal of Mycology, vol. X, No. 74; XI, No. 77; Ohio Naturalist, vol. IV, No. 1—8; V, No. 1—8.

Davenport. Davenport Academy of Natural Sciences, Proceedings, vol. IX, 1901—1903.

Des Moines. Iowa Geological Survey, Annual Report 1903, vol. XIV.

Easton. American Association for the Advancement of Science, Proceedings, vol. XXXII, 1883.

Indianapolis. Indiana Academy of Sciences, Proceedings 1903.

Lancaster. American Mathematical Society, Bulletin 2. series, vol. XI, No. 3—10; XII, No. 1—2; Transactions, vol. II—V; Index zu vol. I—V.

Lansing. Michigan Academy of Science, Annual Report, vol. V, 1903.

La Plata. Museo de la Plata, Revista, t. VI—X, XI, pag. 1—28, 37—128, 159—176, 199—210; 215—226, 245—260; XII, pag. 121—136.

La Plata. Direccion general de Estadistica de la Provincia de Buenos-Ayres, Demografia 1902.

Lawrence. Kansas University, Quarterly Bulletin vol. IV, No. 9.

Lincoln. University of Nebraska, Agricultural Experiment Station, University Studies, vol. IV, No. 4; vol. V, No. 1.

Lincoln. American microscopical Society, Proceedings, vol. XXV, 1903 (Sess. 26).

Madison. Wisconsin Geological and Natural History Survey, Bulletin, No. 13; Economic, Series No. 8.

Madison. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Transactions, vol. XIV, p. II, 1903.

Mexico. Observatorio meteorologico central, Boletin mensual 1902, Agosto-Septembre.

Mexico. Observatorio astronomico nacional de Tacubaya, Anuario 1905; Anales por 1896.

Mexico. Sociedad scientifica „Antonio Alzate“, Memorias y Revista, vol. XIII, No. 7—8; XIX, No. 8—12; XX, No. 5—12.

Mexico. Istituto geologico, Parergones, t. I, No. 4—8.

Mexico. (Aguascalientes) El Instructor, Anno XXI, 1905, No. 11—12; XXII, No. 1—6.

Milwaukee. Public Museum, Annual Report, vol. XXII, 1903—1904.

Montana. University of Montana, Bulletin, No. 23, 25—26; Biological Series No. 9.

Montevideo. Museo Nacional, Anales: Flora Uruguaya, t. II, pag. 161—375.

New Haven. American Journal of Science, 4. series, vol. XVIII, December; XIX, January-June; XX, July-November.

New-York. Academy of Sciences, Annals, vol. XV, p. 3; XVI, p. 1; Memoirs, vol. II, p. 4.

New-York. New York Botanical Garden, Bulletin, vol. III, No. 11; IV, No. 12.

Ottawa. Royal Society of Canada, Proceedings and Transactions, 2. series, vol. X, 1904, p. 1—2.

Ottawa. Geological and Natural History Survey of Canada, Catalogue of Canadian birds, p. III; Contributions to Canadian Palæontology, vol. III, p. 3.

Para. Museu Parænse (Museu Gœldi), Boletim 1904, vol. IV, No. 1—3.

Philadelphia. Academy of Natural Sciences, Proceedings 1904, vol. LVI, p. 2—3; 1905, vol. LVII, p. 1.

Philadelphia. American Philosophical Society, Proceedings, vol. XLIII, No. 177—178.

Philadelphia. Zoological Society, Annual Report, vol. XXXIII.

Philadelphia. University of Pennsylvania, University Bulletin, 5. series, No. 2 p. 2; No. 3, p. 2; 6. series, No. 1, p. 1.

Rio de Janeiro. Museu Nacional, Archivos, vol. XI—XII.
Rochester. Academy of Science, Proceedings, vol. IV, pag. 137—148.
San Francisco. California Academy of Science, Proceedings: Botany, vol. II, No. 11; Geology, vol. I, No. 10; Zoology, vol. III, No. 7—13.
St. Louis. Academy of Science, Transactions, vol. XII, No. 9—10; XIII, No. 1—9; XIV, No. 1—6.
St. Louis. Missouri Botanical Gardens, Report XVI.
Sao Paolo. Museu Paulista, Revista, vol. VI.
Toronto. Canadian Institute, Transactions, vol. VIII, p. 1.
Washington. U. S. Naval Observatory, Report 1904.
Washington. Smithsonian Institution, Bulletin: U. S. National Museum, No. 50, 53, p. 1; Annual Report 1903; Contributions from the U. S. National Herbarium, vol. IX; Bureau of Ethnology, Annual Report, vol. XXI, XXII, p. 1—2; Smithsonian miscellaneous Collections, No. 1440, 1444, 1467, 1477, 1478, 1543, 1544, 1548, 1559; Smithsonian Contributions to knowledge, Hodkins Fund, vol. XXXIII—XXXIV (No. 1438, 1459).
Washington. Department of the Interior, U. S. Geological Survey, Bulletin, No. 233, 241; Professional Papers, No. 24—27; Water Supply and Irrigation Papers, No. 96—98, 101—102, 104; Ethnological Survey, Publications, vol. II, p. 1.

n) Uebrige Länder.

Batavia. Kon. magnetic en meteorolog. Observatorium, Regenwaarnemingen in Ned.-Indië, 1903, Bd. XXV.
Bombay. Bombay branch of the Royal Asiatic Society, Journal, Extra-Number: Centenary memorial volume.
Bombay. Anthropological Society, Journal vol. VII, No. 2—4.
Brisbane. Royal Society of Queensland, Proceedings vol. XIX, p. 1.
Calcutta. Geological Survey of India, Memoirs vol. XXXV, p. 3; XXXVI, p. 1; Palæontologica Indica, new Series vol. II, No. 2; Records vol. XXXI, p. 1—4; XXXII, p. 1—4.
Calcutta. Asiatic Society of Bengal, Journal vol. LXXIII, p. II, No. 3—5 u. Supplement; p. III, No. 3—4 u. Extra-No.; Proceedings 1904, No. 6—10; Journal and Proceedings 1905, vol. I, No. 1—4.
Cape Town. South African Philosophical Society, Transactions 1904—05, vol. XV, p. 3—5; 1905, vol. XVI, p. 1; General Report 1904, vol. II.
Colombo. Royal Botanic Gardens, Peradeneya, Circulars, vol. II No. 22—29; III, No. 1—13.
Kyōto. College of Science and Engineering, Imperial University, Memoirs, vol. I, No. 2.
Melbourne. Royal Society of Victoria, Proceedings, n. Series, vol. XVII, p. 2; XVIII, p. 1.
Sidney. Australian Museum, Records, vol. V, No. 5—6; VI, No. 1—2; Report 1903—04.
Tokyo. Botanical Society, Botanical Magazine, vol. XIX, No. 222.

Tokyo. Tokyo Imperial Museum, Department of Natural History, Proceedings, vol. I, No. 1—2.

Tokyo. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens, Mitteilungen, Bd. X, Teil I.

Tokyo. College of Science, Imperial University, Journal, vol. XIV; XVIII, No. 8; XIX, No. 9, 15; XX, No. 1—7; Mitteilungen aus der medizin. Fakultät, Bd. V, No. 3; VI, No. 3.

C. Anschaffungen.

Akademien und Allgemeines.

Archiv für Anthropologie, n. Folge, Bd. III, Heft 2—4; IV, Heft 1.

Archiv für gesamte Physiologie (Pflüger), Bd. CV, No. 7—12; CVI, No. 1 bis 12; CVII, No. 1—12; CVIII, No. 1—12; CIX, No. 1—12; CX, No. 1—4.

Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. LXIV, Heft 4; LXV, Heft 1—4; LXVI, Heft 1—4; LXVII, Heft 1—2.

Centralblatt, biologisches, 1904, Bd. XXIV, No. 24 u. Register; 1905, Bd. XXV, No. 1—22.

Centralblatt für Physiologie, 1904, Bd. XVIII, Heft 18—26 und Register; 1905, Bd XIX, Heft 1—16 und Beilage.

Comptes-rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences, Session XXXII, 1903, p. II; XXXIII, 1904.

Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Bd. LXXVII.

Denkschriften, neue, der allgem. schweizer. Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften, Bd. XL, No. 1—2.

Journal, the quarterly, of microscopical Science, n. Series, Supplement 1885; vol. XLVIII, p. 3—4; XLIX, p. 1.

Magazine, philosophical, and Journal of Science, 1904, vol. VIII, No. 48; 1905, vol. IX, No. 49—54; X, No. 55—59.

Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences de l'Institut de France, 2e série, vol. XXXII.

Naturalist, the American, 1904, vol. XXXVIII, No. 454—456; 1905, vol. XXXIX, No. 457—466.

Poggendorff, Biograph.-literar. Handwörterbuch, Bd. IV.

Science, n. Series, vol. XX, No. 514, 517—522; XXI, No. 523—548; XXII, No. 549—567.

Transactions, philosophical, of the Royal Society of London, Series A, vol. 204; B, vol. 197.

Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte, 76. Versammlung 1904, Teil I, II, 1. u. 2. Hälfte.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. XXI, Heft 3—4; XXII, Heft 1—2; Register-Bd. II zu Bd. XI—XX.

Astronomie, Meteorologie.

Hann, Jul., Lehrbuch der Meteorologie, 2. vermehrte Auflage, Lfg. 1—7, Leipzig, 1905.
Jahrbuch, Berliner astronomisches, für 1907.
Nachrichten, astronomische, Bd. CLXVI, No. 3979—84; CLXVII—CLXIX, No. 3985—4052.
Zeitschrift, meteorologische, 1904, No. 11—12; 1905, No. 1—10.

Botanik.

Acloque, A., Flore du nord de la France, Paris, 1903.
Annales des Sciences naturelles, Botanique, 8e série, t. XX, no. 5—6; 9e série, t. I, no. 1—6.
Annales du Jardin botanique de Buitenzorg, 2e série, vol. IV, p. 2; V, p. 1.
Annals of Botany, vol. XVIII, 1904, No. 72; XIX, 1905, No. 73—76.
Bibliotheca botanica, Heft 62—63.
Bulletin de la Société botanique de France, 3e série, t. VII, no. 10; 4e série, t. I, no. 10; II, no. 10; III, no. 8—9; IV, no. 8—9; Session jubilaire 1904, fasc. 1; V, no. 1—6; Mémoires, no. 1.
Bulletin of the Torrey Botanical Club, vol. XXXII, No. 3.
Engler und Prantl, die natürlichen Pflanzenfamilien, Lfg. 221—223.
Hedwigia, Organ für Kryptogamenkunde, Bd. XLIV, Heft 2—6; XLV, Heft 1.
Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, Bd. XL, Heft 4; XLI, Heft 1—4; XLII, Heft 1—2; Register zu Bd. XXXI—XL.
Journal de Botanique, XVIIIe année, 1904, no. 6—12; XIX, 1905, no. 1—3, 3bis, 4.
Rabenhorst, Kryptogamenflora I, Abt. VIII, Pilze, Lfg. 95—98.
Reichenbach, Deutschlands Flora, I. Serie, Bd. XVII, Lfg. 7 (Heft 256); 8 (Heft 257); XIX, Teil II, Lfg. 1 Nachtrag 1, Lfg. 2—5.
Roth, Geo., Die europäischen Laubmoose, Bd. I—II, Leipzig, 1904—05.
Schmidt, Atlas der Diatomaceenkunde, Heft 64—65.
Smith, J. J., Die Orchideen von Java (Flora von Buitenzorg, Bd. VI), Leiden, 1905.
Townsend, Fred., Flora of Hampshire, including the Isle of Wight, new III. edit., London, 1904.

Geographie, Ethnographie.

Abhandlungen der K. K. geographischen Gesellschaft in Wien, 1903—1904, Bd. V, No. 2—4; 1905, Bd. VI, No. 1.
Archiv, internationales, für Ethnographie, Bd. XVI, Heft 6; Bd. XVII, Heft 3—4.
Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. XVI, Heft 1.
Howitt, A. W., The native tribes of South-East Australia, London, 1904.
Jahrbuch des schweizer. Alpenklubs, Jahrg. XL, 1904—05, mit Beilagen.
Jahrbuch, geographisches, Bd. XXVII, 1904, 1. u. 2. Hälfte.

Martin, Rud., Die Inlandstämme der malayischen Halbinsel, Jena, 1905.
Mitteilungen der geographischen Gesellschaft, Wien, Bd. XLVII, No. 9—12; XLVIII, No. 1—9.
Penck, Geographische Abhandlungen, Bd. VIII, Heft 3.
Spencer, Baldw. u. F. J. Gillen, The northern tribes of Central Australia, London, 1904.

Geologie, Petrographie, Mineralogie und Palæontologie.

Abhandlungen der schweiz. palæontologischen Gesellschaft, Bd. XXXI, 1904.
Abhandlungen, geologische und palæontologische, n. Folge, Bd. VI, Heft 4—5.
Annales des Mines, 10e série, t. VI, livr. 9—12; VII, livr. 1—6. VIII, livr. 7.
Beiträge zur Palæontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, Bd. XVII, Heft 1—4; XVIII, Heft 1—2.
Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, 1904, No. 23—24; 1905, No. 1—21.
Eclogæ geologicæ helvetiæ, Mitteilungen, Bd. VIII, No. 4—5.
Jahrbuch, neues, für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, Hauptwerk, 1904, Bd. II, Heft 3; 1905, Bd. I, Heft 1—3; II, Heft 1—2; Beilagebände, Bd. XX, Heft 1—3; XXI, Heft 1.
Jahreshefte, geognotische, Jahrg. XVI, 1903.
Journal, the quarterly, of the geological Society, vol. XL, p. 4; XLI, p. 1—3.
Magazine, geological, new Series, Decade V, vol. I, No. 486; II, No. 487—497.
Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie, vol. XI, fasc. 1—4; XII, fasc. 1—4.
Palæontographica, Bd. LI, Lfg. 4—6; LII, Lfg. 1.
Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen, neue Folge, Bd. XXI, Heft 5; XXIII, Heft 5—6; XXIV, Heft 1—3.
Zeitschrift für Krystallographie, Bd. XL, Heft 2—6; XLI, Heft 1.

Mathematik.

Archiv für Mathematik und Physik (Grunert), 3. Reihe, Bd. VIII, Heft 3—4; IX, Heft 1—4.
Giornale di matematiche, vol. XLII, 1904, Settembre-Dicembre; XLIII, 1905, Januario-Agosto.
Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, 1902, Bd. XXXIII, Heft 3; 1903, Bd. XXXIV, Heft 1.
Journal de Mathématiques, 5e série, t. X, 1904, fasc. 4; 6e série, t. I, 1905, fasc. 1—3.
Journal für reine und angewandte Mathematik, Bd. CXXVIII, Heft 2—4; CXXIX, Heft 1—2; CXXX, Heft 1—3.
Journal, the quarterly, of pure and applied mathematics, vol. XXXVI, No. 1—4; XXXVII, No. 1.
Messenger of Mathematics, n. series, vol. XXXIV, No. 7—12; XXXV, No. 1—7.
Revue de Mathématiques, t. VIII, no. 4; Beilagen: Bollettino di bibliografia, 1905, Anno VIII, Januar-Juni; Formulaire mathématique, t. V, fasc. 1.
Stokes, Gabr. Geo., Mathematical and physical papers, vol. V.

Physik, Chemie.

Abraham, M., Elektromagnetische Theorie der Strahlung (Theorie der Elektrizität, Bd. II), Leipzig, 1905.
Annalen der Physik, 4. Folge, 1904, No. 14—15; 1905, No. 1—12.
Annales de chimie et de physique, 8e série, 1904, Décembre; 1905, Janvier-Novembre.
Beiblätter zu den Annalen der Physik, 1904, No. 22—24; 1905, No. 1—21.
Boltzmann, Ludw., Vorlesungen über die Principe der Mechanik, Teil I—II, Leipzig, 1897, 1904.
Charlier, Carl Ludw., Die Mechanik des Himmels, Bd. I, Leipzig, 1902.
Föppl, A., Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität, 2. verm. Aufl., hgg. von M. Abraham (Theorie der Elektrizität, Bd. I), Leipzig, 1904.
Gazetta chimica, Anno XXXIV, 1904, p. II, fasc. 5—6.
Gerland, Geo., Beiträge zur Geophysik, Bd. VII, Heft 3—4.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, für 1898, Heft 11 (Schluss); 1899, Heft 3, 9—10; 1903, Heft 5—8; 1904, Heft 1—2.
Journal de physique, 4e série, 1904, t. III, Décembre; 1905, t. IV, Janvier-Octobre.
Journal für praktische Chemie, n. Folge, 1904, Bd. LXX, No. 22—24; 1905, Bd. LXXI, No. 1—13; LXXII, No. 14—22.
Journal of the chemical Society, 1904, Dezember, mit Titel-, Inhalts- und Register-No.; 1905, Januar-Oktober.
Liebigs Annalen der Chemie, Bd. CCCXXXVII, Heft 2—3; CCCXXXVIII, Heft 1—3; CCCXXXIX, Heft 1—3; CCCXL, Heft 1—3; CCCXLI, Heft 1—3; CCCXLII, Heft 1—3.
Stark, Johs., Die Elektrizität in Gasen, Leipzig, 1902.
Zeitschrift für physikalische Chemie, Bd. XLIX, Heft 6; L, Heft 2—6; LI, Heft 1—6; LII, Heft 1—6; LIII, Heft 1—5.

Zoologie.

Annales des sciences naturelles, Zoologie, 8e série, t. XX, No. 5—6; 9e série, t. I, no. 1—6; II, no. 1—3.
Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. LXII, Bd. II, Heft 1; LXIII, Bd. II, Heft 1, 3; LXIV, Bd. II, Heft 3; LXVII, Bd. II, 2. Heft, 2. Hälfte, Lfg. 1—2; LXX, Bd. II, Heft 2, Lfg. 1; LXXI, Bd. I, Heft 1—2.
Archives de Zoologie expérimentale et générale, 4e série, t. II, no. 4; Notes et Revue, 4e série, t. III, No. 2—3.
Journal de Conchyliologie, vol. LII, no. 4; LIII, no. 1.
Leydig, Franz, Die amuren Batrachier der deutschen Fauna, Bonn, 1877.
Mitteilungen der zoologischen Station zu Neapel, Bd. XVI, Heft 4.
Plankton-Expedition, Ergebnisse, Bd. II, M. f.: N. Wille; III, L. f. a.: Popofsky; III, L. h.: Immermann; IV, N.: Lohmann.
Transactions of the Entomological Society, London, 1904, p. 4—5; 1905, p. 1-2.

Der Bibliothekar:
Hans Schinz.

Verzeichnis der Mitglieder
der
Naturforschenden Gesellschaft in Zürich
(31. Dezember 1905).

a. Ordentliche Mitglieder.

			Aufn. Jahr.
1.	Hr.	Escher-Bodmer, Johann Jakob, Dr. jur., a. Oberrichter .	1846
2.	-	Rahn-Meyer, Konrad, Dr. med.	1854
3.	-	Sidler, Georg, Dr., Professor an der Universität Bern .	1855
4.	-	Escher-Hess, Johann Kaspar, Kaufmann	1856
5.	-	Graberg, Friedrich, Zeichenlehrer	1860
6.	-	Huber-Werdmüller, Peter Emil, Oberst	1863
7.	-	Weilenmann, Aug., Dr., Prof. a. d. Kantonsschule u. a. Polyt.	1866
8.	-	Fiedler, Wilhelm, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1867
9.	-	Gusserow, Adolf, Dr. med., Professor a. d. Univ. Berlin	1868
10.	-	Rose, Edmund, Dr. med., Professor a. d. Univ. Berlin .	1868
11.	-	Beck, Alexander, Dr., Professor	1870
12.	-	Fliegner, Albert, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1870
13.	-	Heim, Albert, Dr., Professor am Polyt. und a. d. Univ.	1870
14.	-	Affolter, Ferdinand Gabriel, Dr., Prof. am Polytechnikum	1870
15.	-	Suter, Heinrich, Dr., Professor an der Kantonsschule .	1871
16.	-	Bollinger, Otto, Dr. med., Professor a. d. Univ. München	1871
17.	-	Schulze, Ernst, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1872
18.	-	Mayer-Eymar, Karl, Dr., Professor an der Universität .	1872
19.	-	Tobler, Adolf, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1873
20.	-	Kleiner, Alfred, Dr., Professor a. d. Univ. u. Erziehungsrat	1873
21.	-	Gnehm, Robert, Dr., Präsident d. schweiz. Schulrates .	1873
22.	-	Seitz, Johann, Dr. med., Privatdozent an der Universität	1874
23.	-	Stickelberger, Ludwig, Dr., Prof. a. d. Univ. Freiburg i. B.	1874
24.	-	Wundt, Wilhelm, Dr. med., Professor a. d. Univ. Leipzig	1874
25.	-	Escher, Rudolf, Professor am Polytechnikum . . .	1874
26.	-	Ott-Werner, Karl, Müllheim (Thurgau)	1874
27.	-	Weber, Heinr. Friedr., Dr., Professor am Polytechnikum	1875
28.	-	Meister, Jakob, Professor a. d. Kantonsschule Schaffhausen	1875

			Aufn. Jahr.
29.	Hr.	Stoll, Otto, Dr., Professor an der Universität	1875
30.	-	Keller, Konrad, Dr., Professor am Polytechnikum	1875
31.	-	Lunge, Georg, Dr., Professor am Polytechnikum	1876
32.	-	Brunner, Rudolf, Chemiker, Küsnacht	1877
33.	-	Schöller, Caesar, Fabrikant	1878
34.	-	Huguenin, Gustav, Dr. med., Professor a. d. Universität	1878
35.	-	Schröter, Karl, Dr., Professor am Polytechnikum	1878
36.	-	Stebler, Friedr. Gottl., Dr., Vorstand der schweiz. Samenkontrollanstalt	1879
37.	-	Abeljanz, Harutjun, Dr., Professor an der Universität	1880
38.	-	Ganter, Heinrich, Dr., Professor a. d. Kantonsschule Aarau	1880
39.	-	Wolfer, Alfred, Dr., Professor am Polyt. und a. d. Univ.	1880
40.	-	Haab, Otto, Dr. med., Professor an der Universität	1880
41.	-	Rothpletz, August, Dr., Professor a. d. Univ. München	1880
42.	-	Denzler, Albert, Dr., Privatdozent am Polytechnikum	1881
43.	-	Rudio, Ferdinand, Dr., Professor am Polytechnikum	1881
44.	-	Maurer, Julius, Dr., Direktor der meteorol. Centralanstalt	1881
45.	-	Goldschmidt, Heinrich, Dr., Prof. a. d. Univ. Christiania	1881
46.	-	Egli-Sinclair, Theodor, Dr. med.	1881
47.	-	Constam, Joseph Emil, Dr., Professor	1881
48.	-	Beust, Fritz v., Dr., Direktor d. Erziehungsanstalt F. Beust	1881
49.	-	Beyel, Christian, Dr., Privatdozent am Polytechnikum	1882
50.	-	Keller-Escher, Karl, Dr., a. Kantonsapotheker	1882
51.	-	Imhof, Othmar Emil, Dr., Brugg	1882
52.	-	Bühler, Anton, Dr., Professor an der Universität Tübingen	1882
53.	-	Kronauer, Hans, Dr., Mathematiker d. schw. Rentenanstalt	1883
54.	-	Ritter, Wilhelm, Dr., Professor	1883
55.	-	Schottky, Friedrich, Dr., Professor a. d. Univ. Berlin	1883
56.	-	Wyss, Oskar, Dr. med., Professor an der Universität	1883
57.	-	Burkhard-Streuli, Werner, Ingenieur	1883
58.	-	Mende-Ernst, Theophil, Dr. med.	1883
59.	-	Escher-Kündig, Jakob Christoph, Kaufmann	1883
60.	-	Geiser, Karl Friedrich, Dr., Professor am Polytechnikum	1883
61.	-	Schwarzenbach, Julius, Thalweil	1883
62.	-	Bodmer, Kaspar	1883
63.	-	Stadler, Salomon, Dr., Rektor der höheren Töchterschule	1883
64.	-	Muralt-v. Planta, Wilhelm v., Dr. med.	1883
65.	-	Zollinger, Ernst, Fabrikant	1884
66.	-	Culmann, Paul, Dr., Paris	1885
67.	-	Mertens, Evariste, Landschaftsgärtner, Privatdoz. a. Polyt.	1886
68.	-	Gaule, Justus, Dr. med., Professor an der Universität	1887
69.	-	Lüscher, Gottlieb, Apotheker	1887
70.	-	Fick, Adolf, Dr. med., Privatdozent a. d. Universität	1887
71.	-	Monakow, Konstantin v., Dr. med., Professor a. d. Univ.	1887
72.	-	Koch-Vlierboom, Ernst	1887
73.	-	Wenk, Ernst, Dr., Direktor des Institutes Erica	1888
74.	-	Emden, Robert, Dr., Privatdozent an der techn. Hochschule München	1888

			Aufn. Jahr.
75.	Hr.	Krönlein, Ulrich, Dr. med., Professor an der Universität	1888
76.	-	Glauser, Johann Daniel, eidg. Kontrollingenieur . .	1888
77.	-	Flury, Philipp, Assistent der forstlichen Versuchsstation	1888
78.	-	Huber-Stockar, Emil, Direktor d. Maschinenfabr. Oerlikon	1888
79.	-	Annaheim, Joseph, Dr., Chemiker	1888
80.	-	Messerschmitt, Johann Baptist, Dr., Hamburg, Seewarte	1889
81.	-	Bommer, Albert, Apotheker	1889
82.	-	Hommel, Adolf, Dr. med.	1889
83.	-	Bänziger, Theodor, Dr. med.	1889
84.	-	Schulthess-Schindler, Anton v., Dr. med. . . .	1889
85.	-	Zschokke, Erwin, Dr., Professor an der Universität .	1889
86.	-	Standfuss, Max, Dr., Professor am Polytechnikum .	1889
87.	-	Grimm, Albert, Dr. med.	1889
88.	-	Schall, Karl, Dr., Privatdozent a. d. Universität Leipzig	1889
89.	-	Ritzmann, Emil, Dr. med.	1889
90.	-	Bleuler, Herm., Oberst, a. Präsident d. schweiz. Schulrates	1889
91.	-	Heuscher, Johann, Dr., Professor an der Universität .	1889
92.	-	Lang, Arnold, Dr., Professor a. Polyt. und a. d. Univ.	1889
93.	-	Fiedler, Ernst, Dr., Professor an der Kantonsschule .	1889
94.	-	Schinz, Hans, Dr., Professor an der Universität . .	1889
95.	-	Aeppli, August, Dr., Professor an der Kantonsschule .	1889
96.	-	Martin, Paul, Dr., Professor an der Universität Giessen	1889
97.	-	Stöhr, Philipp, Dr. med., Professor a. d. Univ. Würzburg	1889
98.	-	Bodmer-Beder, Arnold	1890
99.	-	Overton, Ernst, Dr., Professor a. d. Universität Würzburg	1890
100.	-	Zschokke, Achilles, Dr., Direktor der Weinbauschule, Neustadt (Pfalz)	1890
101.	-	Pfister, Rudolf, Dr., Lyon	1890
102.	-	Gamper, Eduard, Apotheker, Winterthur	1890
103.	-	Bretscher, Konrad, Dr., Privatdozent an der Universität	1890
104.	-	Martin, Rudolf, Dr., Professor an der Universität . .	1890
105.	-	Roth, Otto, Dr. med., Professor am Polytechnikum .	1891
106.	-	Felix, Walter, Dr. med., Professor an der Universität .	1891
107.	-	Müller-Thurgau, Herm., Dr., Prof., Dir. d. Schweiz. Versuchsanstalt Wädensweil	1891
108.	-	Ris, Friedrich, Dr. med., Direktor d. Pflegeanst. Rheinau	1892
109.	-	Driesch, Hans., Dr., Heidelberg	1892
110.	-	Herbst, Kurt, Dr., Heidelberg	1892
111.	-	Fritschi, Friedrich, Erziehungsrat	1892
112.	-	Bosshard, Heinrich, Dr., Professor an der Kantonsschule	1892
113.	-	Swerinzew, Leonidas, Dr., Petersburg	1892
114.	-	Hurwitz, Adolf, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1892
115.	-	Hartwich, Karl, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1892
116.	-	Zuppinger, Emil, Fabrikant, Wallisellen	1892
117.	-	Disteli, Martin, Dr., Prof. a. d. t. Hochschule Dresden .	1892
118.	-	Werner, Alfred, Dr., Professor an der Universität . .	1892
119.	-	Hofer, Hans, Lithograph	1892
120.	-	Zuberbühler, Arnold, Sekundarlehrer, Wädensweil. .	1892

			Aufn. Jahr.
121.	Hr.	Franel, Jérôme, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1892
122.	-	Denzler, Wilhelm, Ingenieur, Küsnacht	1892
123.	-	Bührer, A., Apotheker, Clarens-Montreux . . .	1893
124.	-	Wyssling, Walter, Dr., Prof. a. Polytechnikum, Wädensweil	1893
125.	-	Ribbert, Hugo, Dr. med., Professor a. d. Univ. Bonn .	1893
126.	-	Kleiber, Albert, Dr., Kantonschemiker, Glarus . .	1893
127.	-	Wettstein, Walter, Sekundarlehrer	1893
128.	-	Meister, Otto, Dr., Chemiker, Thalweil	1893
129.	-	Winterstein, Ernst, Dr., Professor am Polytechnikum .	1893
130.	-	Meister, Friedrich, Sekundarlehrer, Dübendorf . .	1893
131.	-	Grubenmann, Ulrich, Dr., Professor a. Polyt. u. a. d. Univ.	1893
132.	-	Bissegger, Eduard, Direktionssekretär der Rentenanstalt	1893
133.	-	Stauffacher, Hch., Dr., Prof. a. d. Kantonsschule Frauenfeld	1893
134.	-	Gysi, Alfred, Dr. med.	1893
135.	-	Rüttimann, Heinrich, Dr. med., Malters	1893
136.	-	Schulthess, Wilhelm, Dr. med., Privatdozent a. d. Univ.	1893
137.	-	Oppliger, Fritz, Dr., Seminarlehrer, Küsnacht . .	1893
138.	-	Bohbeck, Kasimir, Professor, Przemysl, Galizien . .	1894
139.	-	Claraz, George, A.	1894
140.	-	Stodola, Aurel, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1894
141.	-	Prášil, Franz, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1894
142.	-	Treadwell, Ferdinand P., Dr., Professor a. Polytechnikum	1894
143.	-	Wild, Paul F., in Firma Orell Füssli & Cie. . . .	1894
144.	-	Grete, E. August, Dr., Vorstand der schweiz. landwirtschaftl. Versuchsstation	1894
145.	-	Schärtlin, Gottfr., Dr., Direktor d. schweiz. Rentenanstalt	1894
146.	-	Rikli, Martin, Dr., Privatdozent am Polytechnikum .	1894
147.	-	Kiefer, Adolf, Dr., Professor am Institut Concordia .	1894
148.	-	Hescheler, Karl, Dr., Professor an der Universität .	1894
149.	-	Bertsch, Roland, Dr., Direktor des Institutes Concordia.	1895
150.	-	Bloch, Isaak, Dr., Prof. a. d. Kantonsschule Solothurn	1895
151.	-	Stebler, Karl, Lehrer	1895
152.	-	Lehner, Friedrich, Dr., Fabrikdirektor	1895
153.	-	Wartenweiler, Traugott, Sekundarlehrer, Oerlikon .	1895
154.	-	Früh, Johann Jakob, Dr., Professor am Polytechnikum	1895
155.	-	Wehrli, Leo, Dr., Lehrer an der höhern Töchterschule .	1895
156.	-	Kehlhofer, Wilhelm, Wädensweil	1895
157.	-	Schellenberg, Hans, Dr., Privatdozent am Polytechnikum	1895
158.	-	Lüdin, Emil, Dr., Professor am Technikum Winterthur	1896
159.	-	Burri, Robert, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1896
160.	-	Frei, Hans, Dr., Seminarlehrer, Küsnacht . . .	1896
161.	-	Lacombe, Marius, Professor am Polytechnikum . .	1896
162.	-	Brunner, Friedrich, Dr. med.	1896
163.	-	Krämer, Adolf, Dr., Professor am Polytechnikum . .	1896
164.	-	Holliger, Wilhelm, Dr., Seminarlehrer, Wettingen. .	1896
165.	-	Eggeling, Heinrich, Dr. med., Professor a. d. Univ. Jena	1896
166.	-	Schellenberg, Kaspar, Dr., Tierarzt	1896

			Jahr. Aufn.
167.	Hr.	Herzog, Albin, Dr., Professor am Polytechnikum	1896
168.	-	Dörr, Karl, cand. med.	1896
169.	-	Kopp, Robert, Dr., Professor a. d. Kantonsschule St. Gallen	1896
170.	-	Minkowski, Hermann, Dr., Professor a. d. Univ. Göttingen	1896
171.	-	Raths, Jakob, Sekundarlehrer	1897
172.	-	Lorenz, Richard, Dr., Professor am Polytechnikum	1897
173.	-	Studer, Heinrich, Ingenieur	1897
174.	-	Burkhardt, Heinrich, Dr., Professor an der Universität	1897
175.	-	Bachmann, Hans, Dr., Professor a. d. Kantonsschule Luzern	1897
176.	-	Ruge, Georg, Dr. med., Professor an der Universität	1898
177.	-	Frey, Max v., Dr. med., Professor a. d. Univ. Würzburg	1898
178.	-	Höber, Rudolf, Dr. med., Privatdozent a. d. Universität	1898
179.	-	Schäfer, R. William, Dr. (z. Z. in Baden-Baden)	1898
180.	-	Sperber, Joachim, Dr., Lehrer	1898
181.	-	Wegmann, Gustav, Ingenieur	1898
182.	-	Gouzy, Edmund August, Professor	1898
183.	-	Schoch-Etzensperger, Emil, Dr.	1898
184.	-	Erismann, Friedrich, Dr. med., Professor, Stadtrat	1898
185.	-	Gramann, August, Dr., Bezirkslehrer in Unter-Kulm	1899
186.	-	Erb, Joseph, Dr.	1899
187.	-	Dürst, Joh. Ulrich, Dr., Privatdozent am Polytechnikum	1899
188.	-	Lalive, August, Prof. a. Gymn. La Chaux-de-Fonds	1899
189.	-	Field, Herbert Haviland, Dr., Direktor des Concilium bibliographicum	1899
190.	-	Zulauf, Gottlieb, Fabrikant opt. Apparate	1900
191.	-	Volkart, Alb., Dr., Assistent a. d. Samenkontrollanstalt	1900
192.	-	Huber, Hermann, Ingenieur	1900
193.	-	Burri, Franz Xaver, Forstinsp. d. Gotthardbahn, Luzern	1900
194.	-	Ernst, Julius Walter, Meteorolog	1900
195.	-	Bleuler, Eugen, Dr. med., Professor a. d. Universität	1900
196.	-	Sigg-Sulzer, Johann Gottfried, Kaufmann	1900
197.	-	Walder, Franz, Dr., Chemiker	1900
198.	-	Schmidt, Jakob Oskar, Dr., Direktor der Accumulatorenfabrik Oerlikon	1900
199.	-	Frick, Theodor, Dr. med., Zahnarzt	1900
200.	-	Bolleter, Eugen, Dr., Sekundarlehrer	1900
201.	-	Bächler, Emil, Konservator a. naturhist. Museum, St. Gallen	1901
202.	-	Künzli, Emil, Dr., Prof. an der Kantonsschule Solothurn	1901
203.	-	Seiler, Ulrich, Dr., Professor an der Kantonsschule	1901
204.	-	Ernst, Paul, Dr. med., Professor an der Universität	1901
205.	-	Pfeiffer, Paul, Dr., Privatdozent an der Universität	1901
206.	-	Ernst, Alfred, Dr., Professor an der Universität	1901
207.	-	Meyer-Hürlimann, Karl, Dr. med.	1901
208.	-	Scherrer, Otto, Dr., Professor an der Kantonsschule	1901
209.	-	Cloetta, Max, Dr. med., Professor an der Universität	1902
210.	-	Keller, Konrad, Landwirt, Oberglatt	1902
211.	-	Bircher, Max, Dr. med.	1902
212.	-	Bircher, Ernst F., Dr. jur., Rechtsanwalt	1902

			Aufn. Jahr.
213.	Hr.	Maurizio, Adam, Dr., Privatdozent am Polytechnikum	1902
214.	-	Schaufelberger, Wilhelm, Dr.	1902
215.	-	Gugler, Karl, Ing., a. Direktor d. v. Rollschen Eisenwerke	1902
216.	-	Schweitzer, Alfred, Dr., Professor am Polytechnikum	1902
217.	-	Beglinger, Johann, Fabrikant, Wetzikon	1902
218.	-	Weiss, Pierre, Dr., Professor am Polytechnikum	1902
219.	-	Nägeli, Otto, Dr. med., Privatdozent a. d. Universität	1902
220.	-	Ziegler, Konrad, Pfarrer in Ilanz	1902
221.	-	Brandenberger, Konrad, Dr., Professor a. d. Kantonsschule	1902
222.	-	Schulmann, Leopold, Dr.	1903
223.	-	Amberg, Otto, Dr., Rektor der Bezirksschule in Menziken	1903
224.	-	Ulrich, Alfr., Dr. med., ärztl. Leiter d. Anst. f. Epileptische	1903
225.	-	Osterwalder, Adolf, Dr., Assistent, Wädenswil	1903
226.	-	Scherrer, Adolf, Dr., Assistent, Wädenswil	1903
227.	-	Wehrli, Hans, Dr.	1903
228	-	Hegi, Gustav, Dr., Kustos am bot. Garten, München	1903
229.	-	Zeller, Heinrich, Dr. jur., Rechtsanwalt	1903
230.	-	Brunies, Stefan Ernst, Dr.	1903
231.	-	Stoppany, Giovanni Ambrosio, Dr. med.	1903
232.	-	Oswald, Adolf, Dr. phil. et med., Privatdozent an der Universität	1903
233.	-	Jordan, Hermann, Dr., Privatdozent an der Universität	1903
234.	-	Jaccard, Paul, Dr., Professor am Polytechnikum	1903
235.	-	Grisch, Andreas, Assistent an der Samenkontrollanstalt	1903
236.	-	Pestalozzi-Bürkli, Anton, Dr.	1903
237.	-	Veraguth, Otto, Dr. med., Privatdozent a. d. Universität	1903
238.	-	Rothpletz, Gottlieb Friedrich, Stadtgärtner	1903
239.	-	Bernheim-Karrer, Jakob, Dr. med., Privatdozent an der Universität	1903
240.	-	Hirsch, Arthur, Dr., Professor am Polytechnikum	1903
241.	-	Wild-Schläpfer, Felix, Direktor bei Orell Füssli	1903
242.	-	Meister, Ulrich, Dr., Oberst und Nationalrat	1903
243.	-	Ernst, Theodor, Optiker	1903
244.	-	Silberschmidt, William, Dr. med., Prof. a. d. Universität	1903
245.	-	Stäubli, Karl, Dr. med.	1903
246.	-	Dilthey, Walter, Dr., Privatdozent an der Universität	1903
247.	-	Rübel, Eduard, Dr.	1903
248.	-	Büeler, Hermann, Chemiker	1903
249.	-	Ehrhardt, Jakob, Dr., Professor an der Universität	1903
250.	-	Schlaginhaufen, Otto, Dr., Berlin	1904
251.	-	Staub, Joh., Dr., Lehrer a. d. höh. Töchterschule Luzern	1904
252.	-	Lüthi, Adolf, Lehrer am Institut Concordia	1904
253.	-	Beck, Bernhard, Rektor des freien Gymnasiums	1904
254.	-	Zangger, Heinrich, Dr., Professor an der Universität	1904
255.	-	Reitz, Wilhelm, Oberingenieur bei Escher Wyss & Co.	1904
256.	-	Bühler, Anton, Dr. med., Privatdozent an der Universität	1904
257.	-	Schäppi, Theodor, Dr. med.	1904
258.	-	Huber, Paul, Assistent, Wädenswil	1904

			Aufn. Jahr.
259.	Hr.	Bluntschli, Hans, Dr., Assistent am anat. Institut	1904
260.	-	Machwürth, Josef, Dr., Zahnarzt	1904
261.	-	Aeppli, Heinrich, Sekundarlehrer, Horgen	1904
262.	-	Wettstein, Ernst, Dr., Professor an der Kantonsschule	1904
263.	-	Weber, Friedrich, Dr., Geolog	1904
264.	-	Rollier, Louis, Dr., Privatdozent am Polytechnikum und an der Universität	1905
265.	-	Kienast, Alfred, diplom. Math.	1905
266.	-	Fenner, Karl, Dr., Lehrer an der Kantonsschule	1905
267.	-	Wepfer, Gustav, Oberbergrat in Stuttgart	1905
268.	-	Rascher, Max, Buchhändler	1905
269.	-	Beer, Robert, Buchhändler i. F. Fäsi u. Beer	1905
270.	-	Arbenz, Paul, Dr.	1905
271.	-	Müller, Albert, Buchhändler	1905
272.	-	Jabs, Asmus, techn. Direktor	1905
273.	-	Willstätter, Richard, Dr., Professor am Polytechnikum	1905
274.	-	Huber, Gottfried, Dr., Lehrer am Institut Concordia	1905
275.	-	Grandmougin, Eugène, Dr., Professor am Polytechnikum	1905
276.	-	Schmid, Eduard, Dr., Assistent an der Universität	1905
277.	-	Heubner, Wolfgang, Dr. med.	1905
278.	-	Steiger, Adolf, Dr. med., Augenarzt	1905
279.	-	Ernst, Heinrich, Regierungsrat	1905
280.	-	Egli, Karl, Dr., Professor an der Kantonsschule	1905
281.	-	Ganz, Emil, Photograph	1905
282.	-	Mollison, Theodor, Dr. med., Assistent a. anthrop. Institut d. Universität	1905
283.	-	Gassmann, Theodor, Dr., Zahnarzt	1905
284.	-	Fingerhuth, Max, Dr. med.	1905
285.	-	Gerlach, Rudolf, Dr., Seminarlehrer in Küsnacht	1905

b. Ehrenmitglieder.

1.	Hr.	Fischer, Ludwig v., Dr., Professor, Bern	1883
2.	-	Kohlrausch, Friedrich, Dr., Professor, Marburg	1883
3.	-	Amsler-Laffon, Jakob, Dr., Professor, Schaffhausen	1894
4.	-	Zeuner, Gustav, Dr., Professor, Dresden	1896
5.	-	Dedekind, Richard, Dr., Professor an der technischen Hochschule Braunschweig	1896
6.	-	Gräffe, Eduard Heinrich, Insp. d. zoolog. Station, Triest	1896
7.	-	Eberth, Karl Joseph, Dr. med., Professor a. d. Univ. Halle	1896
8.	-	Hermann, Ludimar, Dr. med., Prof. a. d. Univ. Königsberg	1896
9.	-	Reye, Theodor, Dr., Professor a. d. Universität Strassburg	1896
10.	-	Schär, Eduard, Dr., Professor a. d. Universität Strassburg	1896
11.	-	Weber, Heinrich, Dr., Prof. a. d. Universität Strassburg	1896
12.	-	Schwarz, Hermann Amandus, Dr., Professor an der Universität Berlin	1896
13.	-	Choffat, Paul, Dr., Landesgeolog, Lissabon	1896
14.	-	Frobenius, Georg, Dr., Professor an der Universität Berlin	1896

		Aufn. Jahr.
15.	Hr. Hantzsch, Arthur, Dr., Professor a. d. Univ. Leipzig .	1896
16.	- Forel, François Alphonse, Dr., Professor, Morges . .	1896
17.	- Hagenbach-Bischoff, Eduard, Dr., Prof. a. d. Univ. Basel	1896
18.	- Schwendener, Simon, Dr., Professor a. d. Universität Berlin	1899

c. Korrespondierende Mitglieder.

1.	Hr. Cornaz, Edouard, Dr. med., Neuchâtel	1856
2.	- Margerie, Emmanuel de, Dr., Paris	1883

Vorstand und Kommissionen.

Vorstand.

		Gewählt oder bestätigt.
Präsident:	Hr. Grubenmann, Ulrich, Dr., Professor . .	1904
Vicepräsident:	- Werner, Alfred, Dr., Professor	1904
Sekretär:	- Hescheler, Karl, Dr., Professor	1900
Quästor:	- Kronauer, Hans, Dr., Mathem. d. Rentenanstalt	1904
Bibliothekar:	- Schinz, Hans, Dr., Professor	1904
Beisitzer:	- Lang, Arnold, Dr., Professor	1904
	- Früh, Jakob, Dr., Professor	1904

Druckschriften-Kommission.

Präsident: Hr. Rudio, Ferdinand, Dr., Professor.
Mitglieder: - Heim, Albert, Dr., Professor.
- Lang, Arnold, Dr., Professor.

Engere Bibliotheks-Kommission (Fachbibliothekare).

Präsident: Hr. Schinz, Hans, Dr., Professor.
Mitglieder: - Bodmer-Beder, Arnold.
- Martin, Rudolf, Dr., Professor.
- Bretscher, Konrad, Dr., Privatdozent.
- Aeppli, August, Dr., Professor.
- Beck, Alexander, Dr., Professor.
- Burkhardt, Heinrich, Dr., Professor.
- Pfeiffer, Paul, Dr., Privatdozent.

Die **weitere Bibliotheks-Kommission** besteht aus dem Präsidenten der Gesellschaft, den Fachbibliothekaren und den Herren: Prof. Dr. K. Keller, Prof. Dr. F. Rudio, Prof. Dr. K. Schröter, Prof. Dr. H. F. Weber, Prof. Dr. A. Werner, Dr. H. H. Field und Dr. M. Rikli.

Abwart: Hr. H. Koch; gewählt 1882.

Inhaltsverzeichnis

der

Bände 41—50 (1896—1905) der Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft in Zürich.





Band Seite

Ulrich Grubenmann.

Eduard Gubler.

E. Hackel in St. Pölten.

Siehe H. Schinz.

Arthur Hantzsch in Leipzig.

Carl Hartwich.

Albert Heim.

Kurt Herbst in Heidelberg.



Ferdinand Rudio.

Eduard Schaer in Strassburg.

Hans Schinz.

Carl Schröter.

Band Seite

Heinrich Weber in Strassburg.

Gustav Wepfer in Stuttgart.

Alfred Werner.

Heinrich Wild †.

Siegfried Wildi.

Siehe E. Bamberger.

Johannes Wislicenus †.

Alfred Wolfer.



Die **„Vierteljahrsschrift"** der naturforschenden Gesellschaft in Zürich — in Kommission bei Fäsi & Beer — kann durch jede Buchhandlung bezogen werden. Bis jetzt sind erschienen Jahrgang 1–49 (1856—1904) als Fortsetzung der in 4 Bänden (1847—1855) veröffentlichten „Mitteilungen" der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Vom 42. Jahrgange an beträgt der Preis der Vierteljahrsschrift 8 Fr. jährlich. Ältere Jahrgänge sind, soweit noch vorhanden, zu reduzierten Preisen (circa 4 Fr.) erhältlich. Der 41. Jahrgang — Festschrift der naturforschenden Gesellschaft zur Feier ihres 150jährigen Bestehens — kostet 20 Fr. Er besteht aus der Geschichte der Gesellschaft (274 Seiten und 6 Tafeln), aus 35 wissenschaftlichen Abhandlungen (598 Seiten und 14 Tafeln) und einem Supplemente (66 Seiten).

Die seit **1799** in ununterbrochener Folge von der Gesellschaft herausgegebenen **„Neujahrsblätter"** sind ebenfalls durch die Buchhandlung Fäsi & Beer zu beziehen.

Seit 1865 sind erschienen:

G. Asper: Wenig bekannte Gesellschaften kleiner Tiere. 1881. R. Billwiller: Kepler als Reformator der Astronomie. 1878. Die meteorologische Station auf dem Säntis. 1888. K. Bretscher: Zur Geschichte des Wolfes in der Schweiz. 1906. C. Cramer: Bau und Wachstum des Getreidehalmes. 1889. A. Escher v. d. Linth und A. Bürkli: Die Wasserverhältnisse der Stadt Zürich und ihrer Umgebung. 1871. A. Forel: Die Nester der Ameisen. 1893. H. Fritz: Aus der kosmischen Physik. 1875. Die Sonne. 1885. E. Gräffe: Reisen im Innern der Insel Viti Levu. 1868. U. Grubenmann: Ueber die Rutilnadeln einschliessenden Bergkrystalle vom Piz Aul im Bündneroberland. 1899. C. Hartwich: Das Opium als Genussmittel. 1898. O. Heer: Die Pflanzen der Pfahlbauten. 1866. Flachs und Flachskultur. 1872. A. Heim: Einiges über die Verwitterungsformen der Berge. 1874. Ueber Bergstürze. 1882. Geschichte des Zürichsees. 1891. Die Gletscherlawine an der Altels am 11. September 1895 (unter Mitwirkung von L. Du Pasquier und F. A. Forel). 1896. Neuseeland. 1905. K. Hescheler: *Sepia officinalis* L. Der gemeine Tintenfisch. 1902. J. Jäggi: Die Wassernuss und der Tribulus der Alten. 1884. Die Blutbuche zu Buch am Irchel. 1894. C. Keller: Über Farbenschutz in der Tierwelt. 1879. A. Lang: Geschichte der Mammutfunde (mit Bericht über den Fund in Niederweningen). 1892. G. Lunge: Beleuchtung sonst, jetzt und einst. 1900. A. Menzel: Zur Geschichte der Biene und ihrer Zucht. 1865. Die Biene. 1869. C. Moesch: Geologische Beschreibung der Umgebungen von Brugg. 1867. Wohin und warum ziehen unsere Vögel. 1877. Der japanische Riesensalamander und der fossile Salamander von Oeningen. 1887. J. Pernet: Hermann v. Helmholtz. 1895. F. Rudio: Zum hundertsten Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft. 1898. E. Schär: Das Zuckerrohr. 1890. H. Schinz: Schweizerische Afrika-Reisende und der Anteil der Schweiz an der Erschliessung und Erforschung Afrikas überhaupt. 1904. G. Schoch: Ein Tropfen Wasser. 1870. Die Technik der künstlichen Fischzucht. Tabelle zur leichten Bestimmung der Fische der Schweiz. Fischfauna des Kantons Zürich. 1880. C. Schröter: Die Flora der Eiszeit. 1883. Der Bambus. 1886. Die Schwebeflora unserer Seen (das Phytoplankton). 1897. Die Palmen und ihre Bedeutung für die Tropenbewohner. 1901. A. Weilenmann: Über die Luftströmungen, insbesondere die Stürme Europas. 1876. Die elektrischen Wellen und ihre Anwendung zur drahtlosen Strahlentelegraphie nach Marconi. 1903. R. Wolf: Joh. Feer, Beitrag zur Geschichte der Schweizerkarten. 1873.

Zur Beachtung.

Die Bibliothek ist täglich — mit Ausnahme von Sonn- und Festtagen — geöffnet von 9—12 Uhr und 1/22—5 Uhr (im Winter bis zum Eintritt der Dunkelheit).

